

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ
КАРЕЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ЛЕСА
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ИМЕНИ КИМА АНДРЕЕВА

Российская Академия Наук



КНИГА ЮНОГО ЛЕСОВОДА

*Учебное пособие
по основам лесоведения, лесоводства и охраны природы
для обучающихся по дополнительным образовательным
программам*

*Издание третье,
исправленное и дополненное*

Петрозаводск
2006

УДК 630*(075)

ББК 43

Книга юного лесовода: Учебное пособие по основам лесоведения, лесоводства и охраны природы для обучающихся по дополнительным образовательным программам. 3-е изд., испр. и доп. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006.

Отряды юных друзей леса — завтрашние кадры лесоводов. Подготовка и воспитание их начинаются со школьной скамьи. Школьники, учащиеся лесных техникумов, студенты, все любители природы найдут в этой книге, посвященной лесам и лесному хозяйству, много полезных сведений. В специальном разделе представлена природоохранная тематика.

Редакционная коллегия:

*К. А. Андреев (ответственный редактор),
А. Д. Волков, В. И. Крутов*

*Утверждено к печати
Ученым советом Института леса
Карельского научного центра РАН
и Министерством образования Республики Карелия*

ISBN 5-9274-0230-5

© Институт леса КарНЦ РАН, 2006

© Карельский научный центр РАН, 2006

Светлой памяти
Кима Александровича
Андреева
(1933–2005)
посвящается



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
К. А. Андреев – ученый-педагог, основатель лесного научного сообщества школьников «Малая лесная академия» (А. А. Кучко, А. В. Кравченко, Н. А. Винокурова, В. И. Крутов)	7
Лес и его значение	11
Лес – наше богатство (К. А. Андреев)	11
Леса Карелии, их экологическое и хозяйственное значение (А. Д. Волков)	15
Лесная кладовая (Н. Л. Зайцева, Т. В. Белоногова)	25
Лесоведение	37
Лесоведение, его содержание и развитие (А. Д. Волков)	37
Лес, его строение, рост и развитие (А. Д. Волков)	41
Лес и климат (Т. Г. Воронова)	50
Лес и почва (Р. М. Морозова)	55
Лес и млекопитающие (Н. В. Медведев)	65
Лес и птицы (В. Б. Зимин)	68
Лесные насекомые (Е. Б. Яковлев)	75
Животный мир почвы (Л. М. Ласкова)	90
Микрофлора лесных почв (Л. М. Загуральская)	98
Грибы съедобные и лечебные (В. И. Шубин)	104
Микориза растений и ее значение для лесных биогеоценозов (В. И. Шубин)	111
Лишайники в лесных экосистемах (М. А. Фадеева)	115
Сосна обыкновенная (Г. М. Козубов)	119
Ель (М. А. Щербакова)	126
Лиственница (В. В. Тренин)	131
Береза (Л. В. Ветчинникова, Т. Ю. Ветчинникова)	135
Карельская береза (Л. В. Ветчинникова, Т. Ю. Ветчинникова) ...	146
Далекарлийская береза (Л. В. Ветчинникова, Т. Ю. Ветчинникова)	159
Осина (А. М. Шелехов)	162
Ольха (А. М. Шелехов)	168
Деревья и кустарники-интродуценты (К. А. Андреев)	171
Лесные кустарники (А. В. Кравченко)	175
Живой напочвенный покров в лесном фитоценозе (лесные травы, кустарнички, мхи и лишайники) (А. В. Кравченко)	179

Типы лесов Карелии (М. И. Виликайнен)	185
Смена пород в лесу (А. Д. Волков)	192
Биологическое разнообразие (А. Д. Волков)	198
Основы лесоводства, лесовосстановления и защиты леса	211
Лесоводство, его содержание и развитие (С. М. Синькевич)	211
Рубки ухода за лесом (Р. М. Сбоева, С. М. Синькевич)	215
Лесные пожары и борьба с ними (С. М. Синькевич)	226
Главные рубки леса (С. С. Зябченко)	233
Возобновление леса – естественное и искусственное (А. И. Соколов, И. В. Ионин)	240
Выращивание лесного посадочного материала (А. И. Соколов, А. А. Мордась)	250
Болезни лесных пород и борьба с ними (В. И. Крутов)	255
Основы лесной таксации (В. И. Саковец)	269
Охрана природы	281
Охрана природы, ее понятие и формы (С. В. Сазонов)	281
Красные книги Карелии и России (А. В. Кравченко)	284
Заповедники Карелии (А. В. Кравченко)	290
Национальные парки и природные заказники (С. В. Сазонов)	299
Музеи-заповедники и памятники природы (С. В. Сазонов)	311
Экологическая ситуация на территории Карелии (А. Д. Волков)	313
Школьные лесничества и Малая лесная академия (К. А. Андреев)	325
Заключение	333
Приложение 1. Материалы для подготовки к конкурсу юных лесоводов (К. А. Андреев)	335
Приложение 2. Программа фенологических наблюдений за сезонным развитием природы Карелии (К. А. Андреев, А. П. Терехова)	341

*«Познать тайны леса!»
Девиз берендеев*

ВВЕДЕНИЕ

...Как-то ребятам из школьного лесничества «Берендей» был задан вопрос: «За что вы любите лес?» Вот несколько ответов.

Юрий Хилтунен: «В лесу всегда чувствуешь себя человеком. Я не мыслю жизнь без леса».

Юлия Риккиева: «Лес мне дорог потому, что всегда выручает в трудную минуту. Заходишь в него – и становится на душе светло, спокойно, радостно. Ощущаешь всю красоту жизни, и хочется сделать что-то полезное и нужное людям».

Андрей Устинов: «Мне больно видеть пни на вырубках, искалеченные и брошенные деревья, замусоренные, захламливаемые леса в зеленых зонах...»

В этих словах – и гордость за свой лесной край, и тревога за его современное состояние.

Что же такое лес? Лес – живой организм, где все-все неразрывно связано друг с другом. Понятно, что без деревьев и кустарников нет леса. Без трав, мхов и лишайников, плаунов и папоротников, грибов и ягод тоже нет леса. Но, оказывается, и без птиц, без зверей, без насекомых и микробов лес тоже не лес. А разве лес может расти без почвы, воздуха и осадков? Вот почему и говорят, что лес – это сложная экологическая система, которую надо изучать, понимать и охранять.

Всему этому вас и научит эта книга. Она адресована в первую очередь слушателям Малой лесной академии, членам школьных лесничеств и юным натуралистам, а также всем друзьям и защитникам леса. Вы познакомитесь с основами таких наук как лесоведение, лесоводство и дендрология, с проблемами и формами охраны природы. Много интересных сведений вы почерпнете о произрастающих на территории Карелии деревьях, о лесных птицах и млекопитающих, о многогранном и прежде всего средообразующем значении леса. Для

ВВЕДЕНИЕ

вам станет понятным, как лес взаимодействует со средой, как выращивать лесные культуры и вести за ними уход, как охранять и рационально использовать лесные богатства. Наконец, вы познакомитесь с заповедниками «Кивач», «Костомукшский», национальными парками «Водлозерский», «Паанаярви» и другими особо охраняемыми территориями Карелии.

В первом издании (1983 г., под названием «Лесоведение и охрана природы») эта книга вышла ограниченным тиражом, который сразу же разошелся. Большой редкостью стало также и второе издание (1989 г., под названием «Книга юного лесовода»). Особенно остро испытывается нужда в такой книге у заочников Малой лесной академии и школьников, обучающихся в лесных объединениях. Это и предопределило необходимость третьего издания курса лекций.

В третьем издании пересмотрена и расширена тематика лекций. В них приводятся новые статистические данные и последние достижения лесной науки.

Авторы надеются, что «Книга юного лесовода» раскроет вам удивительный мир наших лесов. Она вооружит вас современными знаниями, и вы сами убедитесь, что лес сейчас очень нуждается в вашем внимании, заботе и дружеской помощи.

Итак, в поход за лесными тайнами!

К. А. Андреев

А. А. Кучко, А. В. Кравченко, Н. А. Винокурова, В. И. Кругтов

**К. А. АНДРЕЕВ – УЧЕНЫЙ-ПЕДАГОГ, ОСНОВАТЕЛЬ
ЛЕСНОГО НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА ШКОЛЬНИКОВ
«МАЛАЯ ЛЕСНАЯ АКАДЕМИЯ»**

Ким Александрович Андреев родился 1 марта 1933 г. в Ленинграде, в семье художника и скульптора. И быть бы ему, возможно, человеком искусства, но ровную его дорогу взорвала война. Отец и мать погибли в блокаду, мальчик рано начал трудовую жизнь на сталепрокатном проволочно-канатном заводе, а по вечерам учился, мечтая стать садовником, как дед Василий Иванович. Завод закалил его на прочность, на строгую внутреннюю дисциплину, что помогло ему успешно окончить в 1957 г. лесохозяйственный факультет Ленинградской лесотехнической академии по специальности «инженер зеленого строительства». После окончания вуза он был направлен на работу в дендропарк академии. В 1959 г. Ким Александрович приехал работать в Карелию и в том же году (по 1963 г.) стал директором единственного в то время в республике заповедника «Кивач», который входил в состав Института леса Карельского филиала Академии наук СССР как самостоятельный отдел. В заповеднике «Кивач» Кимом Александровичем были начаты работы по интродукции древесных растений, по выявлению мест произрастания интродуцентов на территории Карелии, продолженные им уже в лаборатории генетики и селекции древесных растений и ставшие основой его кандидатской диссертации «Итоги интродукции древесных растений в Карелии». В 1970 г. ему присуждена ученая степень кандидата биологических наук. Результаты исследований были широко использованы при озеленении карельских городов. Дендрарий, посаженный руками Кима Александровича, и сегодня является уникальным экскурсионным объектом заповедника. Именно там он ярко проявил организаторские способности – в это время по его инициативе был построен поселок Кивач для сотрудников заповедника. С 1963 г.

К. А. Андреев – младший научный, с 1974 г. – старший научный сотрудник лаборатории цитологии, генетики и селекции древесных растений Института леса Карельского филиала АН СССР (ныне Карельского научного центра РАН). Ким Александрович стал пионером охраны природы в Карелии, инициировав создание и в 1975 г. возглавив группу охраны природы, с 1987 г. – он старший научный сотрудник лаборатории охраны природы Института леса. В этот период его работы начато формирование сети особо охраняемых природных территорий республики. Результатом стало создание второго в Карелии заповедника – «Костомукшского», многих ботанических заказников и памятников природы. Под его руководством подготовлена первая Красная книга Карелии (1985).

В 1971 г. Ким Александрович выдвинул идею создания при Институте леса научного сообщества школьников «Малая лесная академия» (МЛА) и возглавил его. Это начинание оказалось очень плодотворным – подобные организации дополнительного образования детей стали возникать по всей стране и принесли огромную пользу как лесному хозяйству, так и внешкольному образованию детей.

Долгие годы (1966–1991 гг.) Ким Александрович совмещал научную работу с педагогической деятельностью в Республиканском детском эколого-биологическом центре, куда он перешел в 1991 г. и проработал там до последних дней своей жизни (21.12.2005 г.).

Как ученый и педагог-практик Ким Александрович считал важным проведение учебных занятий в природе, в лесу. Под его руководством слушатели МЛА проходили производственную практику в школьном лесничестве «Берендей» при Спасогубском лесхозе. Особое внимание он уделял природоохранной и учебно-исследовательской деятельности. Неоднократно Малая лесная академия становилась участником Выставки достижений народного хозяйства СССР (ВДНХ), а ее слушатели – призерами всесоюзных и всероссийских конкурсов и олимпиад. Увидеть Кима Александровича с лопатой в руках в

окружении школьников было обычным делом. Он воспитывал в детях любовь к лесу, к природе и посадил с ними не одну сотню деревьев, ставших лучшим памятником этому доброму человеку.

Ким Александрович щедро делился своим опытом с педагогами Карелии, России, зарубежных стран. Опубликовал монографию «Интродукция деревьев и кустарников в Карелии», около 100 научных статей и научно-популярных изданий, среди них – «Книга юного лесоведа», «Наш зеленый друг», «Заповедник «Кивач», «Редкие деревья Карелии», «Озеленение городов и поселков», «Сто загадок про лес», «Угадай-ка», ежемесячно публиковал заметки по фенологии в газетах. Подготовил несколько учебных видеофильмов.

Ким Александрович Андреев – лауреат Республиканского и IV Всероссийского конкурса педагогов дополнительного образования «Сердце отдаю детям». Отмечен дипломом Министерства образования Российской Федерации «За ум ученого, сердце педагога, душу настоящего лесоведа-эколога».

Ким Александрович, основатель и хранитель «Лесной экспозиции» Музея природы при Республиканском детском эколого-биологическом центре, постоянно проводил экскурсии для школьников, педагогов, студентов, населения.

Заслуги К. А. Андреева отмечены медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, Почетной грамотой Верховного Совета КАССР, почетными званиями «Заслуженный лесовод КАССР», «Заслуженный работник народного образования Республики Карелия», почетным званием Администрации г. Петрозаводска «Человек года – 2000», именным грантом Института экологического образования Рантасалми (Финляндия). У него было много задумок, он активно готовился к Всероссийскому юниорскому лесному конкурсу «Подрост-2006», хотел опубликовать книгу о карельской березе, мечтал о расширении лесного музея...

Свое творчество он воплощал в стихах и прозе. Душа Кима Александровича живет в строчках его песни:

ВВЕДЕНИЕ

*Лес, любимый мой,
Ты всегда со мной,
Сберегу тебя,
Ты – душа моя...*

В нашей памяти Ким Александрович останется Человеком щедрой души, разносторонних дарований, неутомимым исследователем, тружеником и воспитателем подрастающего поколения.

В настоящее время Республиканскому детскому эколого-биологическому центру присвоено имя Кима Андреева (Приказ министра образования РК №895 от 28.06.2006 г.).

ЛЕС И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

К. А. Андреев

ЛЕС – НАШЕ БОГАТСТВО

Знаете ли вы, что такое лес? На первый взгляд кажется, будто это близкое и родное слово понятно всем и не нуждается в разъяснении: лес – это множество деревьев. А вот что пишет об этом известный русский лесовод, основатель учения о лесе Георгий Федорович Морозов: «Лесом мы будем называть такую совокупность древесных растений, в которой обнаруживается не только взаимное влияние их друг на друга, но и на занятую ими почву и атмосферу». В этом кратком и четком (хотя и далеко не полном по современным представлениям) определении содержится очень важное положение о тесной взаимосвязи и взаимозависимости растений и внешней среды.

Рассмотрим теперь составные части дерева и их использование в народном хозяйстве. Дерево состоит из трех основных частей: кроны (ветвей с хвоей или листьями), ствола и корней. Все эти части играют важную роль в жизни дерева, но имеют различное назначение. Так, в хвое и листьях с помощью фотосинтеза образуются сложные органические вещества. Они необходимы для питания и роста дерева. Ствол поддерживает крону, через него вверх и вниз движутся потоки питательных веществ, тут же они откладываются в запас. Корни дерева также хранят запас питательных веществ. Кроме того, они выполняют и другие очень важные функции – толстые корни удерживают дерево в вертикальном положении, проводят воду, а тонкие корешки всасывают из почвы воду с растворенными в ней минеральными питательными веществами.

Древесина – главный продукт леса. Оказывается, ни одна отрасль народного хозяйства не может обойтись без древесины. Она нам нужна как хлеб, как уголь, как металл. И в наше время значение древесины не только не уменьшается, но,

наоборот, возрастает все больше и больше. Много древесины используется в натуральном, переработанном виде. Все быстрее растут масштабы ее переработки. Древесина стала поистине универсальным промышленным сырьем.

Все большее применение находят не только древесина, но и другие части дерева – сучья, ветки, корни, кора, хвоя и листва. Так, из коры изготавливают теплоизоляционные плиты и линолеум, еловая кора используется для дубления кожи. Сосновая хвоя, богатая эфирными маслами, витамином С и смолистыми веществами, применяется при изготовлении зубной пасты и мыла, а также экстракта для хвойных ванн. Хвойная мука находит все большее применение в качестве витаминной подкормки для скота. В сосновой лапке витамина С в 5–8 раз больше, чем в апельсинах и лимонах.

Важным продуктом леса является и живица – желтоватая смолистая густая жидкость, вытекающая из ранок на стволах хвойных деревьев. Живица – ценное сырье для получения каанифоли, скипидара и прочих полезных веществ.

Большое значение для человека имеют и другие дары леса. В лесу обитают ценные промысловые звери и птицы, дающие нам пушнину, мясо, пух, перо. Это, например, лесная куница, лиса, норка, лось, из птиц – тетерев, куропатка, рябчик.

В лесах много грибов и ягод. Сбор грибов – осиновиков, березовиков, белых, груздей, волнушек – страсть людей всех возрастов. Хорошим подспорьем в питании служат и ягоды – брусника, черника, клюква, земляника, малина и др. Не удивительно, что сбор и экспорт морошки и особенно клюквы в ряде случаев выгоднее, чем осушение ягодных болот и выращивание на них леса или сельскохозяйственных культур.

В лесах произрастает много древесных и травянистых растений, имеющих лекарственное значение. Это сосна, береза, ольха, малина, черника, мох сфагнум, ландыш, зверобой и многие, многие другие. Немало в лесу и декоративных деревьев и кустарников, которые с успехом можно использовать для озеленения городов. К ним относятся в первую очередь рябина, береза, клен, липа, шиповник, жимолость, смородина и ряд других растений.

Исключительно важное значение имеют так называемые невесомые дары леса. Лес – фабрика чистого воздуха. В лесном воздухе нет пыли, много кислорода, а также фитонцидов – летучих органических веществ, выделяемых хвоей и листьями растений и губительно действующих на болезнетворные микроорганизмы. Бактерий в лесном воздухе в 300 раз меньше, чем в городском. Вот почему влияние леса на здоровье человека трудно переоценить. Не случайно санатории, детские лагеря, дома отдыха и дачи стараются строить в сосновых борах, где дышится легко и свободно. По этим же причинам вокруг городов и поселков рубка леса запрещена, выделены специальные зеленые зоны. Чем больше лесов вокруг города, тем чище и здоровее в нем воздух.

Лес улучшает, смягчает климат, служит надежным заслоном от холодных масс воздуха. «Не высок лесок, а от ветра защита», – гласит народная пословица. Зимой в лесу всегда теплее, чем на открытом месте, а летом прохладнее.

Лес – хранитель озер, рек и родников. Он способствует сохранению влаги в почве и тем самым повышает урожайность полей. «Больше леса – больше снега – больше хлеба», говорят в народе. Уничтожение лесов вызывает обмеление рек и озер, способствует смыву почвы, образованию оползней и оврагов. Почвозащитная роль леса особенно велика в гористых местах, а также вблизи озер и рек. Рубка леса тут тоже запрещена.

Лес имеет большое эстетическое значение. Один из героев А. П. Чехова говорит: «Леса украшают землю..., они учат человека понимать прекрасное». Красота леса вдохновляла и продолжает вдохновлять художников и композиторов, поэтов и писателей на создание прекрасных произведений.

Трудно, почти невозможно перечислить все полезности леса и оценить его роль и многогранное значение. Лес – наш зеленый друг с самых древних времен. Он всегда бескорыстно служил человеку – кормил и одевал, согревал и лечил. В лесу человек жил и охотился, укрывался от нашествия врагов. Лес издавна влиял на быт и хозяйственную деятельность наших предков, формировал их характер, культуру и мировоззрение,

дарил им радость и вдохновение. И уже тогда человек понимал, что полная вырубка лесов вызовет ухудшение климата, сократит промыслы, может превратить цветущий край в безжизненную пустыню и сделать жизнь невыносимой.

Нашу республику зовут лесным краем, но лес в Карелии к настоящему времени заметно поредел. Он интенсивно вырубается как государственными предприятиями, так и многочисленными фирмами, в том числе и иностранными.

Предельно остро стоит задача восстановления леса как за счет увеличения объемов посадки и посева, так и за счет использования современных методов ведения лесного хозяйства. Кроме этого, очень важно сформировать новое, экологически обоснованное отношение к лесу, направленное на разумное, рациональное использование, сбережение и приумножение лесных богатств, на усиление защитных, водоохраных, оздоровительных и других полезных функций леса. Не будет нового мышления, нового подхода к лесу (с главным принципом – «Не навреди, а помоги лесу и всей природе!») – случится экологическая катастрофа.

Во вводной лекции даны лишь самые общие представления о лесе, его значении и роли в развитии природы и жизни человека. Более подробно жизнь леса и его многочисленные полезные свойства, способы рубки, восстановления и охраны рассмотрены ниже.

Литература

Андреев К. А., Еглачева А. В., Федоров М. И. Угадай-ка! Учебное пособие по лесоведению, ботанике и зоологии с фототестовыми заданиями. Петрозаводск, 2003.

Воспитаем юных лесоводов. Методическое пособие для школ и школьных лесничеств (Под ред. К. А. Андреева, В. И. Ермакова, Р. М. Сбоевой, А. Д. Смирнова). Петрозаводск, 1973.

Здравствуй, лес! (Н. М. Домакова, В. К. Тепляков, А. Ю. Ярошенко). М., 2003.

Кищенко Т. И., Андреев К. А. Наш зеленый друг. Рассказ о лесах Карелии. Петрозаводск, 1967.

Лесная энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1985. Т. I; 1986. Т. II.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.; Л., 1952.

Ярошенко А. Ю. Как вырастить лес. Методическое руководство. М., 2003.

А. Д. Волков

ЛЕСА КАРЕЛИИ, ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В соответствии с существующим физико-географическим районированием Карелия расположена в пределах подзон северной и средней тайги лесной зоны. Граница между подзонами установлена севернее г. Медвежьегорска и проходит с запада на восток приблизительно на широте станции Масельгская (около 63° с.ш.).

В настоящее время леса покрывают около 55% территории республики (без акваторий Белого моря, Ладожского и Онежского озер), занимая территорию около 9,5 млн га. Для сравнения отметим, что площадь рек и озер равна 4,2 млн га, а болот – 3,5 млн га, что составляет соответственно 23 и 20% площади Карелии. Сельскохозяйственные угодья занимают около 214 тыс. га или 1% территории республики; дорогами, застроенными территориями, линиями электропередач и другими угодьями занято 224 тыс. га (1%).

Общий запас лесов республики по данным учета на 01.01.2003 г. равнялся 949,7 млн м^3 , в том числе хвойных древостоев 836,7 млн м^3 , лиственных 113,0 млн м^3 . Запас спелых и перестойных древостоев составляет 426,0 млн м^3 , в том числе хвойных – 376,8 млн м^3 , лиственных – 49,2 млн м^3 . Общий средний прирост древесины 13,1 млн м^3 в год.

Основные лесобразующие породы карельских лесов – сосна обыкновенная, ели европейская, сибирская и переходная между ними форма – финская, березы повислая (бородавчатая)

и пушистая, осина, ольха серая. В пределах подзоны средней тайги в древостоях основных лесообразующих пород в качестве примеси встречаются лиственница Сукачева (юго-восточная часть республики), липа мелколистная, вяз, ильм, ольха черная и жемчужина карельских лесов – береза карельская.

В настоящее время в Карелии существуют и коренные (сформировавшиеся без влияния человека) и производные (возникшие в основном в связи с хозяйственной деятельностью человека) леса.

Коренными лесными формациями в условиях нашей республики являются сосновые и еловые леса с небольшой примесью лиственных пород. Березняки, осинники и сероольшаники сформировались под влиянием хозяйственной деятельности человека, главным образом в результате сплошных рубок леса, связанных с заготовкой древесины и подсечным сельским хозяйством, которое велось в Карелии вплоть до начала 30-х годов. К смене хвойных пород лиственными приводили и лесные пожары.

В настоящее время леса с преобладанием сосны занимают 63%, с преобладанием ели – 26%, березы – 10%, осины и ольхи – около 1% покрытой лесом площади. Однако в пределах подзон соотношение насаждений различных пород существенно отличается. Так, в подзоне северной тайги сосняки занимают около 76%, ельники – около 20%, березняки – 4%, осинники и ольшаники – менее 0,1%, тогда как в подзоне средней тайги на сосняки и ельники приходится по 40%, на березняки – около 17%, осинники и сероольшаники – около 3% покрытой лесом площади. Преобладание сосняков на севере Карелии объясняется более суровым климатом и широким распространением бедных песчаных почв.

Коренные сосняки представлены преимущественно разновозрастными древостоями, в которых каждое поколение деревьев (их чаще всего два) обычно образует отдельный ярус. Дискретный (прерывистый) характер возобновительного процесса объясняется светолюбием сосны. Появление нового жизнеспособного поколения происходит тогда, когда сомкну-

тость крон старшего поколения снижается до 40–50% в связи с естественным отмиранием деревьев. В качестве примеси здесь встречаются береза, ель, осина. Их участие в составе древостоя может достигать на богатых почвах 30–40%.

Как известно, значительную роль в жизни лесов Севера играли лесные пожары. Интересно, что сосновые древостои сравнительно редко полностью уничтожались огнем, о чем свидетельствует ничтожное количество сосновых молодняков в девственных лесах. В то же время низовые пожары оказывают существенное влияние на возобновительный процесс, уничтожая имеющийся под пологом древостоя самосев сосны и вместе с тем создавая благоприятные условия для его появления в будущем за счет полного уничтожения живого напочвенного покрова и частичного сгорания лесной подстилки. В местообитаниях со свежими и влажными почвами низовые пожары предотвращают смену сосны елью – тонкокорая, с поверхностной корневой системой ель легко повреждается огнем, тогда как имеющая толстую кору и стержневую корневую систему сосна успешнее противостоит ожогам.

Возникшие в результате хозяйственной деятельности производные сосновые леса обычно одновозрастны. Участие лиственных пород и ели в них может быть довольно высоким, вплоть до смены сосны лиственными на богатых почвах. Если при рубке насаждений сохранились подрост и тонкомер ели, на месте сосняка может сформироваться еловое насаждение. Однако как с хозяйственной, так и с экологической точек зрения эта смена нежелательна. Исключение могут составлять лишь наиболее производительные местообитания, где еловые насаждения по производительности и по устойчивости не уступают соснякам.

На оптимально увлажненных свежих почвах произрастает около 60% сосновых лесов, на заболоченных – 22% и на сухих – 12%.

Производительность сосновых лесов Карелии невысока. Средний класс бонитета древостоев в подзонах средней тайги – IV, 1, северной – IV, 6, а для республики в целом – IV, 5. Низкая

производительность сосновых насаждений в основном объясняется неблагоприятными почвенно-климатическими условиями региона, а также тем, что значительная часть (34%) сосняков произрастает на заболоченных и сухих песчаных почвах и на скалах. Однако это не единственная причина. Особенностью выработавшихся сосняков является низкая их полнота. К тому же эти сосняки в своем развитии проходят длительный (от 20 до 60 лет) период угнетения, который и в дальнейшем отрицательно сказывается на их росте. В сосняках также часты пожары, которые вызывают не только усыхание части деревьев, но и в значительной мере снижают плодородие почвы, уничтожая поверхностный слой органики и понижая ее микробиологическую активность. Кроме того, большая часть сосновых лесов (свыше 70%) произрастает в пределах подзоны северной тайги, т. е. в наименее благоприятных (в пределах Карелии) лесорастительных условиях.

Коренные еловые леса существуют в виде абсолютно разновозрастных насаждений. В таких насаждениях ель представлена практически непрерывным возрастным рядом, начиная от всходов и кончая 300–400-летними особями. Экземпляры разного возраста перемешаны по дереву, группами или небольшими куртинами. Средний возраст таких насаждений составляет 140–200 лет. В качестве примеси, достигающей 20–30% запаса, встречаются береза, сосна, осина, реже – ольха серая.

В абсолютно разновозрастных ельниках процессы отпада и восстановления протекают одновременно и сравнительно равномерно, показатели основных таксационных признаков относительно стабильны во времени. При такой динамике возобновительного процесса в насаждении накапливается значительная масса стволов ели старше 200 лет, поэтому в подавляющем большинстве коренные еловые леса отнесены к категориям спелых и перестойных насаждений. Как и в случае с разновозрастными сосновыми лесами, на разновозрастные еловые леса механически перенесены возрастные категории, установленные для разновозрастных насаждений. С

биологической точки зрения это совершенно неправомерно из-за различий фитоценотического процесса в спелых и перестойных одновозрастных и отнесенных к тем же возрастным категориям разновозрастных насаждениях. В свое время это ошибочное представление использовалось в качестве аргумента в пользу неограниченной эксплуатации лесов Севера, которым вследствие их «перестойности» якобы угрожает естественный распад, чего в действительности не происходит.

Пожары в жизни еловых лесов из-за особенностей рельефа, гидрографических условий и специфики живого напочвенного покрова существенной роли, по-видимому, не играли. Изучение современных девственных ельников не дает оснований говорить о сколько-нибудь значительной роли ветровальных смен.

Приведенные данные в отношении коренных еловых лесов Карелии позволяют сделать вывод, что происхождение большей части ельников со средним возрастом менее 140 лет так или иначе связано с деятельностью человека.

Среди еловых насаждений со средним возрастом свыше 140 лет около 90% составляют разновозрастные фитоценозы коренных типов леса. Около 60% ельников произрастают в пределах подзоны средней тайги.

Почти 64% еловых лесов приурочены к свежим почвам, 28% – к заболоченным и 8% – к сухим.

Производительность еловых лесов также невелика. Средний класс бонитета IV, 2, в том числе в подзоне средней тайги – III, 9, в подзоне северной тайги – IV, 7. Сравнительно низкая производительность спелых ельников объясняется не только климатическими и почвенными условиями, но и особенностями строения и развития разновозрастных древостоев, обуславливающих длительное (от 20 до 200 лет) угнетение от 50 до 90% деревьев.

Лиственные леса (березняки, осинники, ольшаники) в условиях Карелии, как уже отмечалось, являются производными лесными формациями. Вследствие специфики почвенно-кли-

матических условий смена пород интенсивнее происходит в пределах подзоны средней тайги, где и находится около 80% лиственных лесов. Березняки составляют более 90% всех насаждений лиственных пород.

Большинство березняков сформировалось после рубки еловых насаждений. Смена сосны березой происходит значительно реже, обычно в наиболее производительных типах леса среднетаежной подзоны.

Около 88% лиственных лесов растет на свежих почвах, 10% – на заболоченных и 2% – на сухих.

В перспективе (через 10–15 лет) коренные древостои в эксплуатационных лесах в Карелии исчезнут и на смену им придут производные насаждения естественного и искусственного происхождения, главной особенностью которых в отличие от коренных является одновозрастность.

С точки зрения производительности, одновозрастные сосняки и ельники предпочтительнее. Обычно запас древесины по объему в разновозрастных древостоях на 20–30% меньше по сравнению с одновозрастными. Если же оценивать древесную продукцию сравниваемых древостоев не по объему, а по массе, картина заметно меняется. Поскольку плотность древесины в разновозрастных лесах на 15–20% больше, разница в массе древесины снижается до 5–10% в пользу одновозрастных древостоев. Применительно к большинству видов недревесной продукции леса (ягоды, лекарственные растения, охотничьи животные и др.) преимущество на стороне производных насаждений.

В то же время одновозрастные леса по сравнению с разновозрастными ценозами обладают меньшей ветроустойчивостью, худшими почвозащитными и водоохранными свойствами, сильнее поражаются вредителями. Однако в специфических естественно-географических условиях Карелии (короткое и прохладное лето, слабые осенние и весенние паводки, расчлененный рельеф, обуславливающий небольшую площадь водосборов, умеренный ветровой режим и др.) смена разновозрастных насаждений одновозрастными не влечет за собой заметных экологических последствий.

Отрицательным явлением с хозяйственной точки зрения является смена хвойных пород мягколиственными. У сосны и ели продуктивность, оцениваемая по общей фитомассе, лишь немного выше, чем у лиственных. Однако по продуцированию деловой древесины хвойные породы существенно превосходят лиственные – на 25–30%. Примерно таков же ущерб от смены хвойных пород лиственными в стоимостном выражении (в частности, при смене ели березой он составляет 27–29%).

Смена пород может быть предотвращена благодаря своевременному проведению лесовосстановительных работ и рубок ухода. Необходимо отметить, что существовавшие до последнего времени представления о масштабах смены пород были сильно преувеличены. Установлено, что сосна успешно возобновляется на 72–83% вырубок. Возобновление ели происходит лишь на 15% вырубок исключительно за счет сохранившегося подроста и тонкомера; остальные вырубки возобновляются лиственными, однако через 10–15 лет на 50–60% площади лиственных молодняков формируется II ярус из ели, за счет которого путем рубок ухода или рубок реконструкции могут быть сформированы высокопроизводительные еловые древостои. Заметных экологических последствий в условиях Карелии смена пород не вызывает.

Велико и многообразно значение леса для жизни человека. Все многообразие его полезностей можно свести к трем категориям и рассматривать лес как источник древесного сырья и продуктов питания, как средообразующий фактор и как место рекреации (отдыха).

Лес дает человеку древесину, живицу, корм для сельскохозяйственных животных, в лесу растут ягоды и грибы, являющиеся ценными продуктами питания, лекарственные растения, в лесу обитают млекопитающие и птицы, представляющие собой важнейший объект охотничьего промысла.

Когда-то считали, что с развитием химии и металлургии потребность в древесине будет уменьшаться. Однако в действительности этого не произошло. Потребность в древесине постоянно возрастает и, по мнению специалистов, будет

увеличиваться и впредь. Сейчас объем древесины в лесах всего мира равен 336,9 млрд м³, в том числе в нашей стране 80,7 млрд м³, а ежегодно заготавливается соответственно около 3920 млн м³ и 125 млн м³. Возможный объем заготовки древесины в России в настоящее время около 505 млн м³ в год.

От других видов промышленного сырья и топлива древесные ресурсы выгодно отличаются тем, что они возобновляемы, тогда как запасы рудных ископаемых, угля, нефти и газа, истощаясь, не восстанавливаются.

С развитием биотехнологии возрастает значение леса как источника кормов для сельскохозяйственных животных. Значение же леса как источника продуктов питания и пушнины по мере развития сельского хозяйства и его индустриализации постепенно уменьшается – слишком трудоемок сбор даров леса. Однако сбор ягод, грибов и охота навсегда сохраняют свое значение как способ отдыха.

Лес является мощным фактором стабилизации биосферных процессов. Он поглощает углекислоту и выделяет кислород, на поверхности хвои, листьев и ветвей осаждаются огромное количество пыли и твердых частиц, выбрасываемых промышленными предприятиями в атмосферу. Будучи активной экологической системой, лес предотвращает заболачивание земель, препятствует продвижению тундры на юг и степи на север, улучшает водный режим территорий, предохраняет почву от водной и ветровой эрозии, защищает нерестилища ценных промысловых рыб и т. д. В зависимости от естественно-географических условий средообразующее значение лесов может существенно изменяться. За рядом исключений оно возрастает по мере роста поступающей на земную поверхность солнечной радиации и степени удаленности от океанических побережий.

В естественно-географических условиях северо-запада России, в том числе в Карелии, водоохранная и почвозащитная роль не так велика, как в регионах с более теплым и с более континентальным климатом. Это явление объясняется следующими особенностями естественно-географических условий региона:

1. Отсутствием засух, что связано, во-первых, с продолжительной и относительно мягкой зимой, коротким и прохладным летом, во-вторых, с достаточным количеством осадков и высокой влажностью почвы и воздуха.

2. Отсутствием водной эрозии почв, что связано, во-первых, с длительным периодом снеготаяния (в среднем от 22 до 33 дней), во-вторых, с небольшой (для разных районов в среднем от 23 до 57 см) глубиной промерзания почвы и ранним ее оттаиванием, в-третьих, с сильной зарегулированностью поверхностного стока, обусловленной наличием большого количества замкнутых водосборов в виде котловин на суходолах, заболоченных котловин и замкнутых озер, в-четвертых, с интенсивным переводом поверхностного стока во внутрипочвенный благодаря преобладанию почв легкого механического состава (пески и супеси), большой облесенности территории, слабому промерзанию почв, слабым весенним паводкам, отсутствию летне-осенних паводков и др.

3. Отсутствием воздушной эрозии почв благодаря высокой облесенности территории, быстрому возобновлению леса на вырубках, значительной влажности почвенного покрова и отсутствию ветров-суховеев.

По мере роста количества и размеров городов, развития промышленного производства и индустриализации сельского хозяйства роль леса как места отдыха (рекреации) будет возрастать. Человек как биологический вид сформировался на лоне природы, причем за последние 20 тыс. лет он практически не изменился ни анатомически, ни физиологически. Но зато резко изменились условия жизни, возросли умственные и эмоциональные нагрузки, увеличился пресс стрессовых ситуаций, значительно уменьшилась физическая активность людей. В такой ситуации отдых на лоне природы служит прекрасным средством сохранения здоровья.

По своему народнохозяйственному значению леса Карелии, как и всей нашей страны, разделены на три группы.

К I группе относятся леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздо-

ровительные функции. Это запретные лесные полосы по берегам рек, озер и водохранилищ (включая запретные лесные полосы, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб); противозэрозийные леса (приовражно-балочные насаждения, леса на крутых горных склонах и др.); государственные защитные лесные полосы, полезащитные лесные полосы, защитные полосы вдоль дорог, особо ценные лесные массивы; городские леса, леса зеленых зон вокруг городов, населенных пунктов и промышленных предприятий, леса зон санитарной охраны источников водоснабжения, курортные леса. К этой же группе относятся леса заповедников, национальных парков, леса научного или исторического значения, памятники природы, притундровые и субальпийские леса.

Для лесов I группы установлен наиболее строгий режим лесопользования. Заготовка древесины по сравнению с перечисленными выше функциями здесь имеет второстепенное значение и допускается лишь в порядке лесовосстановительных рубок, рубок ухода и санитарных рубок, а также в связи с реконструкцией малоценных насаждений. В Карелии в 2004 г. леса I группы занимали около 20% покрытой лесом площади.

Ко II группе относятся леса в районах с высокой плотностью населения и развитой сетью транспортных путей, имеющие защитное и ограниченное эксплуатационное значение, а также леса с недостаточными лесосырьевыми ресурсами, для сохранения защитных функций которых, непрерывности и неистощительности пользования ими требуется более строгий по сравнению с лесами III группы режим рубок главного пользования. В Карелии леса II группы находятся в основном в подзоне средней тайги и занимают около 31% покрытой лесом площади.

К III группе относятся леса многолесных районов, имеющие главным образом лесоэксплуатационное значение и предназначенные для удовлетворения потребностей народного хозяйства в древесине без ущерба для защитных свойств этих лесов. В Карелии леса III группы занимают 49% покрытой лесом площади.

Лесозаготовительное, деревообрабатывающее и целлюлозно-бумажное производства вместе с лесным хозяйством образуют лесной комплекс. В настоящее время в лесном комплексе Карелии занята почти половина рабочих и производится около половины всей промышленной продукции республики. Прогнозы показывают, что на фоне спада производства в машиностроении, приборостроении и других производствах ведущее положение лесного комплекса в народном хозяйстве Карелии сохранится по меньшей мере на ближайшие 20–30 лет. Следовательно, сохранится ведущее значение леса как источника сырья для народного хозяйства. Что касается экологической, санитарно-гигиенических и рекреационных функций леса, то их значение для региона будет непрерывно и интенсивно возрастать.

Литература

Волков А. Д. Строение ельников южной части Карельской АССР: Сборник научно-исследовательских работ по лесному хозяйству. М., 1967. Вып. XI.

Волков А. Д. Антропогенные изменения леса, их возможные хозяйственные и экологические последствия // Охрана природы в Карелии. Петрозаводск, 1979.

Зябченко С. С. Особенности генезиса и строения сосняков Карелии. Научная конференция биологов Карелии. Петрозаводск, 1970.

Карельская АССР: Природа, хозяйство. Петрозаводск, 1986.

Лесная энциклопедия. М., 1985. Т. 1.

Государственные доклады о состоянии окружающей природной среды Республики Карелия в 2003, 2004 гг. Петрозаводск, 2004, 2005.

Н. Л. Зайцева, Т. В. Белоногова

ЛЕСНАЯ КЛАДОВАЯ

В глубокой древности человек, отстаивая свое право на существование, обратил внимание на целебные и пищевые свойства некоторых растений. Об этом свиде-

тельствуют археологические раскопки, летописи и первые «травники» – книги о лекарственных растениях.

Растения накапливают в своих органах необходимые для питания человека углеводы, жиры, белки, витамины, органические кислоты, микроэлементы и т. д. Содержатся в них и биологически активные вещества, которые оказывают терапевтическое воздействие на организм человека.

В настоящее время на территории нашей страны используется свыше 300 видов лекарственных растений и 2500 – пищевых. В Карелии из 1100 видов высших растений свыше 300 обладают целебными свойствами, около 100 являются пищевыми.

Рассмотрим наиболее ценные и широко распространенные пищевые и лекарственные растения.

Пищевые растения

По характеру использования дикорастущие пищевые растения можно разделить на следующие группы:

- 1) ягодные;
- 2) салатно-овощные;
- 3) заменители чая и кофе.

Ягодные растения

Велико их значение в питании жителей Севера. Летом и осенью, когда созревают ягоды, мы не ощущаем недостатка в витаминах, а зимой и весной можем готовить витаминные настои из сушеных плодов (рябины, шиповника, черной смородины), употреблять ягоды, заготовленные впрок. Кроме витаминов, в плодах содержатся углеводы, органические кислоты, микроэлементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека.

В Карелии встречается 17 видов дикорастущих ягодных растений. Значение и ресурсы их неодинаковы. Велики в наших лесах запасы черники, брусники, клюквы, морошки, рябины. Эти ягоды популярны у населения и широко заготавли-

ваются. На перерабатывающих предприятиях из них готовят соки, компоты, варенья, джемы, желе, используют как витаминные и вкусовые добавки в йогурты, мороженое, чай и т. д. В южной Карелии хорошо плодоносят малина, земляника. Встречается у нас и ежевика на юге республики (в Олонецком и Питкярантском районах). Самые вкусные и ароматные плоды у поляники (куманики). Есть в наших лесах черная и красная смородина, несколько видов шиповников. Съедобны плоды можжевельника, калины.

Повсеместно распространена **черника**. Это листопадный кустарничек, встречающийся во многих типах леса. Хорошо плодоносит в низкополнотных ельниках и сосняках черничных и брусничных, в изреженных насаждениях, на лесных полянах и просеках, по трассам линий электропередач. Средние урожаи черники в лесах Карелии составляют 80–100 кг/га.

Черника цветет, как правило, в конце мая – первой декаде июня. В это время в Карелии нередки поздневесенние заморозки, снижающие урожаи черники. Плоды созревают в конце июля. Расчеты показывают, что биологические запасы ягод составляют 62 тыс. тонн. В среднем за год можно собирать до 26 тыс. тонн (эксплуатационный запас). В неурожайные годы этот показатель может снижаться до 3–4 тыс. тонн, в годы с обильным урожаем – возрастать в 2–3 раза.

Черника является прекрасным диетическим продуктом. Ягоды содержат 2–5% сахаров, витамин С (20–30 мг %), каротин (провитамин А), пектиновые и дубильные вещества. По богатству марганца им нет равных среди всех фруктов и ягод. Плоды плохо хранятся в свежем виде, их сразу перерабатывают – сушат, варят и т. д.

Самой популярной из северных ягод является **брусника**. Это вечнозеленый кустарничек, также встречающийся в наших лесах повсеместно. Обильно плодоносит на вырубках, в изреженных сосняках и ельниках, в недорубах, на скалах. На вырубке урожай ее могут достигать 400–500 кг/га. Цветет брусника в середине июня. Заморозки в это время бывают

реже, но они также опасны и сильно снижают урожай брусники. Плоды созревают в конце августа – сентября.

В настоящее время эксплуатационные запасы брусники в Карелии составляют 26–27 тыс. тонн, биологические – в 1,5–2 раза выше.

В ягодах содержатся сахара, витамин С, кислоты (яблочная, лимонная, бензойная). Бензойная кислота является хорошим консервантом и антисептиком, поэтому ягоды не подвержены гниению, брожению, хорошо хранятся в свежем и вареном видах.

Малина – колючий полукустарник, образующий сплошные заросли вдоль дорог, в ольшаниках, на вырубках, лесных полянах. Хорошо плодоносит на открытых местах.

Плоды малины содержат сахара, органические кислоты, пектиновые вещества, незначительное количество витамина С. Их полезно употреблять в свежем виде, так как они благотворно действуют на деятельность желудочно-кишечного тракта. Из малины готовят варенья, компоты, соки и т. д.

За сладкие, вкусные и очень полезные ягоды высоко ценится **земляника лесная**. Это травянистый многолетник, встречающийся в покрове березняков. Хорошо плодоносит на лесных полянах, скалах, свежих вырубках из-под березняков.

Плоды земляники имеют сложный химический состав и оказывают широким спектром действия на организм человека. В них содержатся витамин С (до 92 мг %), витамин В₆, каротин, органические кислоты, микроэлементы. Особенно богаты ягоды железом.

Земляника созревает одной из первых ягод в Карелии, в начале июля можно полакомиться зрелыми ягодами. Земляника очень полезна в свежем виде, из нее также готовят варенья, добавляют для ароматизации в варенья из других ягод, а также сушат. В сухих плодах сохраняются наиболее полно все биологически активные вещества.

Среди лесных ягод по вкусовым качествам нет равной **поляннике (куманике)**. Это травянистый многолетник высотой до 15 см, с тройчатыми листьями и ярко-розовыми цветками.



Черника



Малина



Морошка



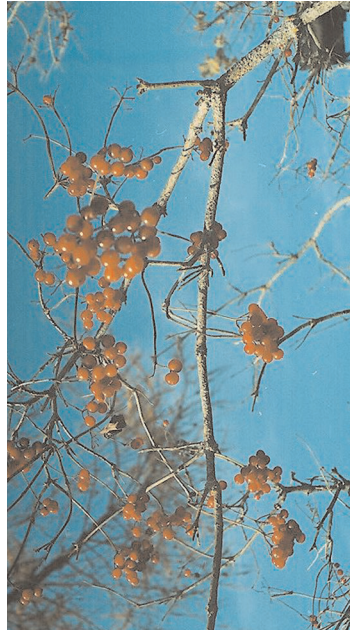
Березовый гриб (чага)



Земляника лесная



Брусника



Калина обыкновенная



Рябина обыкновенная

Полянику можно встретить на вырубках, заболоченных опушках, вдоль канав и дорог, на гарях, во влажных местах. Плоды ее, от зелено-красного до бордового цвета, похожи на малину. Они необыкновенно вкусны и душисты. За неповторимый вкус полянику называют «княженикой», или «царской ягодой». Плодоносит поляника, как правило, не очень обильно, но полакомиться ее ягодами можно. Ими ароматизируют варенья, прохладительные напитки. В них высокое содержание сахаров (6–7%) и витамина С – до 220 мг %.

Мы часто пренебрегаем очень полезными плодами **костяники**. Это обычное растение в незаболоченных травянистых лесах, особенно в березняках. Плоды костяники богаты витаминами, органическими кислотами, пектинами, минеральными веществами.

Среди древесно-кустарниковых растений Карелии наиболее ценным плодовым растением является **рябина обыкновенная**. Она распространена по всей территории республики. В лесах рябина встречается в подлеске и редко плодоносит. В хорошо освещенных местах: на опушках леса, лесных полянах, скалах, вокруг сельхозугодий, – она зачастую плодоносит очень обильно. В урожайный год с одного дерева можно снять до 30 кг плодов. Однако урожай рябины сильно колеблется по годам, обильными урожаями бывают один раз в 3–4 года.

Рябина широко используется в пищевой промышленности для изготовления джемов, варений, желе. Из сухих плодов рябины зимой готовят витаминный настой, в котором содержатся каротин, витамины С, Р.

Очень ценятся ягодные растения наших болот и заболоченных лесов. На сфагновых болотах переходного и верхового типов встречается **клюква болотная**. Это стелющийся мелкий кустарничек со стеблями длиной 15–50 см. Цветет клюква в июне, а плоды созревают только в сентябре.

Урожай колеблется в зависимости от погодных условий. В урожайные годы он достигает 450 кг/га, в среднем же составляет 80–100 кг/га. Хорошая урожайность клюквы характерна только для юга республики. Общие биологические запасы

клюквы в Карелии достигают 10 тыс. тонн, а собрать в средний по урожайности год можно до 6 тыс. тонн.

В ягодах клюквы имеются сахара – 3,2–8,1, органические кислоты – 2,4–3,8%, витамин С – 10,4–24,8%, пектиновые вещества, дубильные вещества, витамины, каротин, минеральные вещества. Ягоды отличаются высоким содержанием марганца, калия, йода.

Клюква широко используется в пищевой промышленности, в медицине; ее применяют как в свежем, так и в переработанном виде. Благодаря своим вкусовым качествам и способности сохраняться в свежем виде в течение многих месяцев клюква пользуется у населения большой популярностью.

Кроме клюквы встречаются на болотах **морозка** и **голубика**. Они также являются источником витаминов и органических кислот, обладают хорошими вкусовыми качествами и в урожайные годы являются объектами промышленного сбора.

Салатно-овощные растения

Среди дикорастущих растений наших лесов немало таких, у которых съедобны листья, стебли, молодые побеги, корни и корневища (т. е. вегетативные органы). Эти растения можно использовать как лесные овощи. Ценность их заключается в том, что они появляются рано весной, когда наша пища очень обеднена витаминами, и их можно использовать до середины лета, пока не появятся свежие овощи на огородах. Рассмотрим самые популярные из лесных салатно-овощных растений.

Рано весной, едва сойдет снег, среди пожухлой прошлогодней травы появляются ярко-зеленые побеги **крапивы двудомной** – вначале на солнечных пригорках, у жилья, а затем в березняках, ольшаниках. Это самый ранний источник витаминов, который дарит человеку северная природа. В 30–50 г крапивного листа содержится суточная норма каротина (провитамина А) и витаминов С и К. Свежие молодые побеги крапивы используются для приготовления салатов, щей. У крапивы съедобно и корневище.

Чуть позднее на лесных полянах, а также в огородах (на межах) появляется всем хорошо знакомое растение **щавель обыкновенный** – самое популярное пищевое растение среди съедобных трав. Листья его содержат витамин С (до 160 мг %), каротин, щавелевую кислоту.

В еловых лесах Карелии, особенно в южной ее части, часто встречается изящная травка с трехдольными листочками – **кислица обыкновенная**. Дети называют ее «заячьей капустой». Листья этого растения содержат до 120 мг % витамина С и много щавелевой кислоты, придающей зелени приятный кислый вкус. Их используют для подкисления салатов, винегретов, щей и напитков.

Встречается повсеместно, образуя в период цветения ярко-желтый ковер на лесных полянах, на опушках леса, пустырях и т. д., всем известное растение **одуванчик обыкновенный**. В его листьях содержится много микроэлементов, витамин С, каротин. Молодые листья, собранные до цветения, меньше горчат и используются для салатов. Чтобы избавиться от горечи, их ошпаривают кипятком или держат 30 мин. в соленой воде. Съедобны и нераспустившиеся бутоны, их варят и маринуют.

Иван-чай узколистый – хорошо известное растение, которое заселяет лесные гари, вырубки, лесные поляны, песчаные карьеры и в период цветения образует розово-лиловый бордюр по краю лесных и шоссе-ных дорог. Это высокое, в рост человека, растение примечательно тем, что все части его съедобны. Человеком издавна употреблялись в пищу листья и молодые побеги, корневища иван-чая. Листья и побеги годятся для приготовления щей, их заквашивают впрок, как капусту.

Для салатов используются также листья гравилата городского, дудника лесного, купыря лесного, пастушьей сумки, орляка обыкновенного, сныти обыкновенной, тмина обыкновенного, тростника и т. д.

В южной Карелии произрастают несколько видов луков – лук прямой, лук угловатый, лук-сковорода, но они довольно

редко встречаются. На севере республики можно собирать лук сибирский.

Есть растения, зелень которых используют как прямую приправу в пищу – листья душицы обыкновенной, семена пастушьей сумки (заменитель горчицы), листья пижмы обыкновенной (заменитель корицы), листья и стебли тимьяна обыкновенного и т. д.

Заменители чая и кофе

Многие виды лесных растений могут использоваться для приготовления чая. В отличие от настоящего чая такой напиток не содержит чайного кофеина, но богат витаминами и другими биологически активными веществами. Лесной чай вкусен, ароматен и обладает рядом целебных свойств.

Для приготовления чая годятся листья почти всех ягодных растений – земляники, черники, брусники, черной смородины, малины, шиповника. В такой чай полезно добавить свежие и сухие плоды (ягоды).

Издавна как суррогат чая применялся лист иван-чая узколистного (капорский чай). По внешнему виду и вкусовым качествам он напоминает китайский чай. Этот напиток – прекрасное средство от простуды. Недаром в народе говорят: «Иван-чай, от простуды выручай!»

Очень полезен чай из зверобоя – ароматный, золотисто-коричневого цвета, обладающий целебными свойствами.

Полезный и вкусный чай получается при заваривании «чаги» (березового гриба).

Для ароматизации лесных чаев годятся соцветия таволги вязолистной (лабазника), вереска обыкновенного, иван-чая, лепестки шиповника, липовый цвет.

Из поджаренных корневищ некоторых растений – одуванчика, кубышки желтой, лопуха большого – можно приготовить суррогат кофе.

Анализ флоры республики показал, что каждый десятый вид ее обладает пищевыми свойствами, а каждый третий – лекарственными.

Лекарственные растения

В современной научной медицине лекарственные растения имеют исключительное значение. Достаточно сказать, что среди лечебных средств препараты растительного происхождения составляют свыше трети, а при лечении некоторых болезней – и того более. Например, при лечении сердечно-сосудистых заболеваний – 90%, желудочно-кишечных – около 74%, ряда заболеваний нервной системы – 70%. Из 300 видов лекарственных растений, произрастающих в Карелии, 70 используются в научной медицине. Около 30 видов образуют заросли, в которых можно вести заготовку лекарственного сырья, в их числе – черника, брусника, толокнянка, багульник болотный, лапчатка прямостоячая, рябина обыкновенная, зверобой продырявленный и т. д. Биологические ресурсы основных видов составляют 10,5 тыс. тонн, причем в северотаежной подзоне эти запасы значительно выше (6 тыс. тонн), чем на юге (4,5 тыс. тонн) Карелии.

Сосна обыкновенная. Лечебное значение имеют главным образом почки и хвоя. В почках содержатся смола, эфирное масло (скипидар), витамин С. Их собирают ранней весной в период набухания. Отвар из почек применяют как отхаркивающее и дезинфицирующее средство. Хвоя является сырьем для производства богатой витаминами хвойной муки. Из хвои вырабатывают также хлорофилло-каротиновую пасту, используемую для лечения ожогов, язв, различных кожных заболеваний. Сосновый экстракт употребляется для приготовления ванн, в качестве средства, укрепляющего нервную систему.

Береза (повислая и пушистая). Березы дают целый ряд лекарственных продуктов. В почках и молодых листьях содержатся эфирные масла, сапонины, витамин С, летучие фитонциды. Почки и листья оказывают мочегонное и желчегонное действия.

Почки собирают до их распускания, листья – во время цветения.

Из бересты готовят березовый деготь, который применяют для лечения кожных заболеваний.

Березовый сок содержит 1–2% сахара, яблочную кислоту, ароматические вещества, окись кальция, магний и железо, дубильные вещества.

Березовый гриб (чага) – плотные, неправильной буторчатой формы темно-бурые бесплодные образования скошенного трутовика – старинное народное средство против желудочно-кишечных заболеваний.

Черемуха. В лечебных целях применяют зрелые плоды. Их сушат и используют при расстройстве деятельности кишечника.

Можжевельник обыкновенный. Можжевельниковые шишкоягоды применяют как средство, способствующее пищеварению. Хвоя содержит эфирные масла. Используется так же, как и хвоя сосны.

Малина. Лесная малина (листья и плоды) содержит ацетилсалициловую кислоту. Сухую малину заваривают как чай и используют в качестве потогонного средства при простудных заболеваниях.

Калина обыкновенная. В ягодах калины содержатся в больших количествах органические кислоты, есть в них и витамин С.

В состав коры входят органические вещества, применяемые в виде экстракта при внутренних кровотечениях и судорогах. Заготавливают кору калины рано весной, в апреле – мае, когда она легко отделяется от дерева. Плоды используют для лечения диатеза, а также язвы желудка.

Черника. В лечебных целях употребляют плоды и листья черники. Сухие ягоды применяют для лечения желудочно-кишечных расстройств. В листьях имеется гликозид неомиртиллин, который обладает способностью понижать содержание сахара в крови. Препараты из листьев рекомендуют при диабете. Листья собирают в период плодоношения черники и затем сушат.

Брусника. Лекарственное значение имеют листья. Они содержат гликозид арбутин, флавоноиды, органические кислоты, дубильные вещества. Применяются в отварах как моче-

гонное средство, главным образом при почечно-каменной болезни, а также при ревматизме и подагре.

Толокнянка. Представляет собой вечнозеленый низкий кустарничек. Стебель ветвистый и стелющийся по почве. Внешне очень похожа на бруснику. Растет в сухих сосновых лесах. Листья применяются так же, как и листья брусники. Особенно показаны при воспалении мочевого пузыря.

Лапчатка прямостоячая (калган). Растет в изреженных хвойных лесах, по полянам, лесным опушкам, сенокосам. Поздней осенью или весной корневища выкапывают, сушат. Их используют в качестве вяжущего, кровоостанавливающего и бактерицидного средства, а также для полосканий и примочек.

Ландыш майский. Лекарственным сырьем являются листья или отдельно цветки. Собираются во время цветения. Ландыш – средство, регулирующее деятельность сердца, применяется в виде настойки вместе с настойкой валерианы.

Чабрец обыкновенный (тимьян). Заготавливают целиком надземные части цветущих растений. Траву следует срезать, а не рвать, так как чабрец легко вырывается с корнем, возобновляется же плохо. В траве содержится около 1% эфирного масла, которое обладает сильным бактерицидным действием. Применяют при радикулитах. Экстракт чабреца входит в препарат от кашля – пертусин.

Багульник. Ветвистый крупный кустарничек с дурманящим запахом. Растет в заболоченных сосновых лесах и на открытых болотах.

Заготавливают молодые побеги после цветения. В них содержатся эфирные масла, глюкозиды и дубильные вещества. Настои из листьев прописывают при коклюше как отхаркивающее средство, при острых бронхитах, бронхиальной астме и кишечных заболеваниях. Эфирное масло употребляется при острых ринитах и гриппе, а также для лечения кожных болезней. Из багульника получен новый препарат противокашлевого действия – ледин.

Вахта трехлистная. В качестве лекарственного сырья используют листья, которые собирают в период цветения. Листья вахты содержат горькие гликозиды, дубильные веществ-

ва. Применяются в виде настоя, как возбуждающее аппетит и улучшающее пищеварение средство.

Упомянутые растения составляют лишь незначительную долю тех лекарственных средств, которые можно найти в «лесной аптеке». Но следует хорошо помнить, что всеми лечебными препаратами, которые могут быть получены в домашних условиях, нельзя пользоваться без совета врача.

Литература

Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М., 1976.

Белоногова Т. В., Зайцева Н. Л. В лес за витаминами: Пищевые растения карельского леса. Петрозаводск, 1985.

Верещагин В. И., Соболевская К. А., Якубова А. И. Полезные растения Западной Сибири. М.; Л., 1959.

Гаммерман А. Ф., Гром И. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. М., 1976.

Губанов И. А., Крылова И. Л., Тихонова В. Я. Дикорастущие полезные растения СССР. М., 1976.

Зайцева Н. Л., Белоногова Т. В. В мире полезных растений. Петрозаводск, 1990.

Зайцева Н. Л., Белоногова Т. В. Растения Севера в народной медицине. Петрозаводск, 1991.

Штанько А. В., Штанько С. А. Лекарственные растения. Петрозаводск, 1992.

Юдина В. Ф., Холопцева Н. П., Либман Л. А. Полезные растения Карелии. Л., 1988.

ЛЕСОВЕДЕНИЕ

А. Д. Волков

ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЕГО СОДЕРЖАНИЕ И РАЗВИТИЕ

Лесоведение представляет собой науку о природе леса, учение о лесе.

Природа леса сложна и многообразна. **Лес** – это экологическая система, в состав которой входят растения (деревья, кустарники, травы, мхи, лишайники), в совокупности составляющие растительное сообщество, или фитоценоз, животные (млекопитающие, птицы, насекомые), образующие сообщество животных, или зооценоз, микробы – микробоценоз, грибы, а также неживые образования – почва и атмосфера. Лесоведение изучает свойства, структуру и динамику лесных экологических систем и слагающих их составных частей во всем многообразии их взаимодействия и взаимного влияния.

Обычно биологические и экологические исследования проводятся применительно к отдельным видам растений и животных, на уровне сообществ (фитоценоз, зооценоз, микробоценоз) и на уровне экологических систем (фитоценоз + зооценоз + микробоценоз + почва + атмосфера).

Особым разделом лесоведения является лесная типология, изучающая принципы разделения лесных экологических систем (биогеоценозов) на типы по принципу сходства их строения и развития.

Лесоведение как учение о природе леса сформировалось в 20-х годах прошлого столетия благодаря работам замечательного русского ученого профессора **Г. Ф. Морозова** (1867–1920 гг.). Можно считать, что современное лесоведение начинается с его книги «Учение о лесе», которая не утратила своего научного и методологического значения до нашего времени. Г. Ф. Морозов разделил общее лесоводство на лесоведение – учение о лесе, которое знакомит нас с его природой, и собственно лесоводство –

науку о преобразовании леса, методах его выращивания и улучшения. Он же является основоположником учения о типах леса, о смене пород в лесу.

Крупный вклад в развитие лесоведения в нашей стране и за рубежом внес академик **В. Н. Сукачев** (1880–1967 гг.) (рис. 1) – основоположник биогеоценологии вообще и лесной биогеоцено-



Рис. 1. Академик В. Н. Сукачев

логии в частности. Его работы способствовали перерастанию учения о типах леса в учение о типах лесных биогеоценозов, развитию комплексных исследований лесных биогеоценозов как экологических систем определенного таксономического уровня.

Значительный вклад в развитие отечественного лесоведения внесли также Г. Н. Высоцкий, Н. С. Нестеров, М. Е. Ткаченко, Н. В. Третьяков, П. С. Погребняк, Н. Е. Декатов, Н. И. Пьявченко, И. С. Мелехов, их последователи и ученики.

Академик **Г. Н. Высоцкий** (1865–1940 гг.) занимался изучением взаимосвязей между лесом и климатом, лесом и почвой, лесом и влагой. Он уделял особенно много внимания изучению «внешней среды» леса – атмосферы и педосферы (почвы). Велики заслуги Г. Н. Высоцкого в исследовании влияния леса на климат. Ему принадлежит знаменитый тезис: «Лес сушит равнины и увлажняет горы». Не все гипотезы ученого безоговорочно подтвердились (в том числе и первая половина указанного тезиса), но это не снижает его огромной роли в развитии лесоведения.

Профессор **Н. С. Нестеров** (1860–1926 гг.) был современником и соратником Г. Ф. Морозова. Наиболее известны его

классические исследования влияния леса на ветер, работы по воздействию полога леса на проникновение к почве осадков, влиянию леса на сток, на глубину грунтовых вод и т. д. Признаны работы Н. С. Нестерова по географическим культурам сосны. Наиболее известно посмертное издание его книги «Очерки по лесоведению» (1933).

Профессор **М. Е. Ткаченко** (1878–1950 гг.) является одним из крупнейших деятелей лесной науки XX столетия. Крупный вклад внесен им в изучение лесов Севера, в исследование почвообразующей и водоохранной роли леса. Не будучи типологом, он дал оригинальное и глубокое определение типа леса. Под руководством М. Е. Ткаченко подготовлена книга «Общее лесоводство» (1939) – до настоящего времени лучшее учебное пособие по лесоведению и лесоводству.

Профессор **Н. В. Третьяков** много сделал для изучения закономерностей роста и развития насаждений. Он являлся создателем учения об элементе леса. Его труд «Закон единства в строении насаждений» (1927) содержит новые методические подходы к изучению структуры и динамики лесных сообществ.

Оригинальное направление в лесной типологии – типология условий местопроизрастания – разрабатывалось украинскими учеными во главе с профессором **П. С. Погребняком**. Основными признаками в классификации типов условий произрастания, согласно взглядам этих ученых, являются плодородие почвы и условия увлажнения. Эта классификация оказалась полезной для юга Европейской части России, где коренные леса уже давно вырублены, а на их месте произрастают производные насаждения.

Одним из основоположников современного лесоведения на Севере является профессор **Н. Е. Декатов** (1896–1975 гг.). Он длительное время занимался изучением возобновительных процессов в таежных лесах, закономерностей их развития. Его книга «Мероприятия по возобновлению леса при механизированных заготовках» (1961) должна быть настольной

книгой лесоводов Севера. Н. Е. Декатовым создана карельская школа лесоводов.

Член-корреспондент АН СССР **Н. И. Пьявченко** (1902–1984 гг.) – основоположник болотоведческого направления в лесоведении. Им разработана теория процесса болотообразования, исследовано взаимовлияние леса и болота, создана типология болот и т. д. Исследования Н. И. Пьявченко являются теоретической основой осушения заболоченных лесов в целях повышения их продуктивности. Им написано много книг, но для лесоведа наиболее интересно «Лесное болотоведение» (1963).

Академик ВАСХНИЛ **И. С. Мелехов** (1905–1995 гг.) – один из крупнейших отечественных лесоводов XX века. Им глубоко исследована роль пожаров в развитии таежных лесов. И. С. Мелехов – основоположник типологии вырубок, автор учебника «Лесоведение» (1980).

В наше время лесоведение интенсивно развивается. Современное лесное хозяйство оснащено мощной техникой, широко использует средства химии и ведется на огромных территориях, а поэтому требует особенно глубокого научного обоснования. Такой основой может быть только наука о природе леса – лесоведение.

Следует отметить, что в настоящее время термин «лесоведение» все чаще заменяется понятием «лесная экология».

Литература

Декатов Н. Е. Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках. М.; Л., 1961.

Мелехов И. С. Очерк развития науки о лесе в России. М., 1957.

Мелехов И. С. Лесоведение. М., 1980.

Морозов Г. Ф. Избранные труды: В 2 т. М., 1979, 1981.

Пьявченко Н. И. Лесное болотоведение. М., 1963.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М., 1952.

Спурр Г. С., Барнес Б. В. Лесная экология. М., 1964.

ЛЕС, ЕГО СТРОЕНИЕ, РОСТ И РАЗВИТИЕ

Как известно, лес представляет собой очень сложное природное явление. Под лесом понимается своеобразный элемент ландшафта в виде достаточно большой совокупности деревьев, в котором растительность, животный мир, микроорганизмы, атмосфера и почва находятся в тесном взаимодействии, взаимосвязи и образуют единое целое – **лесной биогеоценоз**. Для того чтобы изучить и понять жизнь леса, мы подразделяем лесной биогеоценоз на составные части, компоненты, такие как растительное сообщество – фитоценоз, животное сообщество – зооценоз, сообщество микроорганизмов – микробоценоз, атмосфера со всеми ее явлениями (климатоф) и почва (эдафотоп).

Облик леса определяется в первую очередь древесными и кустарниковыми растениями, которым сопутствуют и другие растения – кустарнички (например, черника, брусника), травы, мхи, лишайники. Поэтому часто, говоря о лесе, имеют в виду только растительное сообщество – фитоценоз, а в обычной речи под лесом ошибочно подразумевают не весь лесной фитоценоз, а лишь древесные растения.

В лесохозяйственной науке и практике термин «лесной фитоценоз» обычно заменяется понятием «насаждение».

Насаждение – это участок леса естественного или искусственного происхождения, однородный по древесной и кустарниковой растительности и живому напочвенному покрову. Насаждение состоит из древостоя, подроста, подлеска и живого напочвенного покрова.

Древостой – это совокупность деревьев, являющихся основным компонентом насаждения.

Часть насаждения, представляющая собой совокупность молодых деревьев, которые находятся под пологом старых или остаются на вырубке после рубки старых деревьев и в будущем могут заменить старый древостой и стать объектом лесного хозяйства, называется **подростом**.

Совокупность кустарников, реже древесных пород, произрастающих под пологом древостоя, но никогда не достигающих в данных условиях его высоты и не могущих заменить его, называется **подлеском**.

Важным компонентом насаждения является **живой напочвенный покров**, представляющий собой совокупность мхов, лишайников, трав и кустарничков, покрывающих поверхность почвы.

При ведении лесного хозяйства выделяются главные и второстепенные древесные породы. **Главной породой** называется та, из которой лесовод старается сформировать древостой, **второстепенными** – все другие древесные породы. Главная порода обычно определяется в зависимости от потребностей народного хозяйства и условий места произрастания.

В Карелии главными породами являются преимущественно сосна, ель и береза. При этом сосна может быть главной породой во всех лесорастительных условиях, ель и береза – обычно на более богатых почвах. Для каждого участка (таксационного выдела) устанавливается одна главная порода, хотя на плодородных почвах их может быть две, а изредка и три (например, на плодородных почвах можно на одном и том же участке одновременно выращивать сосну и ель и даже березу).

В зависимости от состава древостои бывают чистыми и смешанными.

Чистый древостой состоит из деревьев одной породы, по которой ему и дают название – например, сосняк, ельник, березняк, осинник, ольшаник.

В состав **смешанного древостоя** входит не менее двух древесных пород. Та древесная порода, которой в древостое больше, называется **преобладающей**, остальные древесные породы – **сопутствующими**. Об участии древесных пород в составе древостоя в молодом возрасте (до 10 лет для лиственных древостоев и до 20 лет – для хвойных) судят по количеству деревьев каждой породы, в более старых древостоях – по запасу древесины разных пород.

В названии смешанного древостоя полным словом дается преобладающая порода, неполным – сопутствующая. При составе 6С4Е древостой называется елово-сосновым, при составе 6Е4С – сосново-еловым; если же в составе древостоя древесные породы представлены равномерно, например 5Е5Ос, полное название дается для главной породы, в данном случае это осиново-еловый древостой.

Древостои бывают одновозрастные и разновозрастные. **Одновозрастными** считаются древостои, в которых возраст деревьев отличается менее чем на один класс возраста (10 лет для березы и осины, 20 лет – для сосны и ели), **разновозрастными** – где различия в возрасте деревьев превышают один класс возраста.

Близкие по высоте деревья своими кронами образуют единый полог, который лесоводы и таксаторы называют **ярусом**. Древостой, в котором деревья образуют один ярус, называется **простым**, если в древостое два и более ярусов, он называется **сложным**.

В чистых древостоях ярусы обычно формируются при наличии деревьев, существенно отличающихся по возрасту (каждое поколение может создавать свой ярус), в смешанных насаждениях отдельные ярусы чаще всего создаются деревьями определенной породы, причем первый ярус составляют светолубые породы (сосна, береза), второй – теневыносливые (ель).

При исследовании любых фитоценозов обычно выделяют **растения-эдификаторы**, формирующие специфическую для фитоценоза внутреннюю экологическую ситуацию, и **растения-индикаторы**, отражающие наиболее типичные особенности экологической ситуации в фитоценозе. В лесных фитоценозах эдификаторами являются древесные растения (деревья, кустарники), а индикаторами могут быть деревья, кустарники и растения, составляющие живой напочвенный покров (табл. 1).

Главный компонент насаждения – **древостой**. С его возникновением и развитием связываются возникновение и развитие насаждения.

Таблица 1

Растения-индикаторы лесных фитоценозов в Карелии

Богатые почвы	Бедные сухие почвы	Избыточно увлажненные
Липа, клен, вяз, крушина, волчье лыко, сныть, купырь лесной, вороний глаз, ландыш, майник двулистный, седмичник	Вереск, толокнянка, лишайники	Кукушкин лен, сфагнумы, багульник, пушица, осоки

Понятия «рост» и «развитие» несут различную смысловую нагрузку. Под **ростом** понимают увеличение размеров и массы организма, т. е. количественные его изменения. **Развитие** – это цикл последовательных качественных изменений организма. В действительности оба эти процесса протекают одновременно. Они настолько взаимосвязаны и взаимообусловлены, что расчлениить их практически невозможно. Поэтому в дальнейшем мы будем говорить о росте и развитии как о едином процессе.

В жизни каждого растения обычно выделяют следующие этапы, периоды: I – семя, II – юность, III – зрелость, IV – старение.

Первый период начинается с образования семени и кончается его прорастанием, второй длится со времени появления всходов до начала плодоношения растений, третий охватывает то время, когда растение способно давать семена, а четвертый представляет собой заключительный этап жизни растения, на котором оно из-за старости уже не плодоносит.

Деревья, выросшие в лесу и на открытом месте, резко отличаются друг от друга (табл. 2).

По сравнению со свободно растущими деревья, выросшие в густом лесу, начинают плодоносить на 10–20 лет позже, а наиболее угнетенные из них нередко не плодоносят вовсе.

Таблица 2

**Различия между деревьями, выросшими в лесу
и на открытом месте**

	На открытом месте	В густом лесу
Крона	широкая, низко опущенная	узкая, высоко поднятая
Ствол	сильно сбежистый (конусовидный)	полнодревесный (цилиндрический)
Ветви	толстые, много хвои, листьев	тонкие

Из сказанного выше следуют два вывода. Во-первых, закономерности развития отдельных растений не могут в неизменном виде характеризовать развитие ценоза в целом. Во-вторых, в результате влияния составляющих фитоценоз растений друг на друга отдельные этапы в их развитии могут сдвигаться во времени.

В развитии насаждения, формирующегося на не покрытой лесом территории (вырубке, гари), выделяют ряд последовательных этапов.

Первый этап – проращивание семян и развитие всходов древесных пород – начинается с проращивания семени и заканчивается закладкой первой верхушечной почки. Этот этап связан с потреблением питательных веществ, запасенных в семени в виде эндосперма.

На вырубках обычно появляются сотни тысяч, а иногда и миллионы всходов, но большая часть их погибает из-за неблагоприятных условий среды (высокая или низкая температура, недостаток или избыток влаги, заглушение травянистой растительностью, повреждение животными, насекомыми, грибными болезнями).

Второй этап – индивидуальное развитие дерева – начинается после закладки верхушечной почки у всхода, когда растение получает возможность жить за счет питательных веществ, извлекаемых им из почвы, и использования солнечной энергии для фотосинтеза, а заканчивается с началом сплошного смыкания крон.

На данном этапе идет приспособление растений к условиям окружающей среды. Их густота еще довольно велика и может достигать нескольких сотен тысяч на одном гектаре, но каждое растение развивается более или менее индивидуально в соответствии с его наследственными качествами и условиями среды. Отпад растений на данном этапе вызывается теми же причинами, что и на первом этапе. По сравнению с количеством выживших всходов густота деревьев ко времени смыкания их крон уменьшается в 2–3 раза, а иногда и более.

Длительность второго этапа зависит от густоты деревьев, почвенных и климатических условий, распространения травянистой растительности, вредных насекомых и грибных болезней. При благоприятных условиях смыкание крон может произойти в возрасте 5–10 лет, при неблагоприятных – затянуться до 20–25 лет.

Третий этап – **смыкание крон деревьев и образование насаждения**, т. е. типично лесного фитоценоза. В лесоводстве данный этап жизни насаждения называют «периодом чащи».

На этой стадии развития леса резко усиливается его влияние на окружающую среду, а в жизни деревьев появляется новый фактор – их влияние друг на друга. Если раньше рост и развитие древесных растений зависели только от их наследственных качеств и условий среды, то теперь эти процессы в значительной мере определяются и взаимодействием, взаимовлиянием деревьев.

Более крупные, быстро растущие деревья образуют господствующую часть полога, а отставшие в росте, угнетенные – подчиненную. С течением времени многие деревья господствующей части полога отстают в росте и переходят в подчиненную, а еще больше деревьев подчиненной части полога из-за недостатка света отмирают.

Таким образом, на данном этапе в насаждении имеет место особенно острая конкуренция между деревьями за свет, влагу и питательные вещества почвы, что и является основной причиной отпада деревьев, хотя вредные насекомые и грибные болезни тоже играют немалую роль.

Смыкание насаждений обычно заканчивается у хвойных пород (сосна, ель и др.) к 20 годам, мелколиственных (береза, осина, ольха) – к 10 годам. Но неблагоприятные условия могут удлинить этот срок.

К концу этапа смыкания уже можно четко классифицировать составляющие древостой деревья по их росту. Такая классификация была предложена в конце XIX века лесничим Крафтом. Она оказалась очень удачной и до сих пор широко применяется в лесоводстве. К **I классу** относятся самые крупные деревья с широкими кронами и толстыми стволами. Их сравнительно мало. Ко **II классу** принадлежат также крупные, но более тонкие деревья, с менее развитой кроной по сравнению с деревьями I класса. Их много, они составляют господствующую часть полога насаждений. В **III класс** входят деревья господствующей части полога, имеющие открытую для солнца вершину, но более мелкие по сравнению со II классом, со сдвленной с боков кроной. В **IV класс** – мелкие, угнетенные деревья, почти не получающие солнечного света. В **V класс** входят отмирающие и мертвые особи. Деревья IV и V классов обычно составляют подчиненную часть полога.

Четвертый этап характеризуется **интенсивным ростом деревьев** в насаждении. Он обычно подразделяется на две фазы:

I – *фаза жердняка* (для хвойных и широколиственных пород от 20 до 40–60 лет, для мелколиственных – от 10 до 20–30 лет);

II – *фаза перехода к этапу спелости и плодоношения* (для хвойных и широколиственных пород от 40–60 до 70–80 лет, для мелколиственных – от 20–30 до 40 лет).

В фазе жердняка наблюдается самый интенсивный рост деревьев в высоту, во второй фазе – в толщину. Густота древостоя составляет в I фазе несколько тысяч деревьев на 1 га, во II – 1,5–2 тыс. Отпад происходит в основном за счет деревьев подчиненной части полога.

К концу этапа интенсивного роста большая часть наиболее крупных (I–II классов роста) деревьев в насаждении начинает плодоносить.

Пятый этап развития насаждения – **спелость**. Он соответствует возрасту 80–160 лет у хвойных и широколиственных пород и 40–80 годам – у мелколиственных.

Характерные черты этого этапа: наиболее интенсивное плодоношение деревьев, а также замедление прироста по высоте и диаметру и ослабление процесса самоизреживания древостоя. На данном этапе запас древесины на единице площади достигает максимума, а количество деревьев на 1 га к концу этапа составляет несколько сот экземпляров. В отпаде преобладают угнетенные деревья.

Шестой этап развития одновозрастного насаждения – **отмирание деревьев** и исчезновение поколения деревьев, заселивших ранее открытую территорию (вырубку, гарь и др.).

По мере отмирания поколения пионера под ним поселяются молодые деревья. Постепенно возрастает разновозрастность древостоя, и через 500–600 лет после заселения деревьями открытого пространства образуется так называемый **коренной древостой** (его еще называют климаксовым, что в переводе с латыни означает «высшая точка, кульминация»), отличающийся абсолютной разновозрастностью (от однолетних растений до предельно старых), стабильностью структуры и фитомассы древостоя (прирост древостоя равен отпаду). Коренные древостои могут существовать неопределенно долго – вплоть до изменения климата или каких-либо катастрофических явлений (рубки, пожара, ветровала, массового повреждения насекомыми или дереворазрушающими грибами и т. д.). В условиях таежной зоны коренные древостои формируются только хвойными породами; в Карелии это абсолютно разновозрастные древостои сосны и ели. Они образованы особями ели от 1 до 400–450 лет и особями сосны от 1 до 550–600 лет.

Оценивая соотношение продолжительности перечисленных выше этапов развития насаждений, надо помнить, что в данном случае приведена лишь схема, и эти придержки могут меняться в зависимости от лесорастительных условий и лесообразующих пород.

В лесоводственной практике применяется более простая хозяйственная классификация насаждений по возрасту (при возрасте рубки 101–120 лет – для хвойных и широколиственных пород и 51–60 лет – для мягколиственных):

- молодняки (соответственно до 40 и 20 лет);
- средневозрастные (соответственно 41–80 и 21–40 лет);
- приспевающие (соответственно 81–100 и 41–50 лет);
- спелые (соответственно 101–160 и 51–80 лет);
- перестойные (возраст выше, соответственно 160 и 80 лет).

Но и в этой хозяйственной классификации возрастные придержки могут меняться в зависимости от породы деревьев, почвенных и климатических условий и целей хозяйства.

Если же сосновые и еловые леса в течение 500–600 лет не рубить, и за это время они не будут уничтожены пожаром, то в результате смены 5–6 поколений деревьев сформируются абсолютно разновозрастные древостои, в которых главные породы (в сосняках – сосна, в ельниках – ель) будут представлены особями от 1 года (всходы) до предельно возможного возраста. В Карелии в таких древостоях самые старые деревья ели отмечены в возрасте около 430 лет, сосны – около 550 лет. И такие древостои могут существовать, не изменяя своего строения неопределенно долго. Вывести их из состояния «подвижного равновесия» могут только пожар, рубка или изменение климата. Такие леса преобладали в Карелии до начала их интенсивной эксплуатации.

Литература

Волков А. Д. Сравнительная оценка экологической роли и биологической специфики коренных и производных лесов северо-запада таежной зоны России // Коренные леса таежной зоны Европы: современное состояние и проблемы сохранения. Петрозаводск, 1999.

Волков А. Д. Биоэкологические основы эксплуатации ельников северо-запада таежной зоны России. Петрозаводск, 2003.

Волков А. Д., Казимиров Н. И. Строение и некоторые особенности динамики ельников в ненарушенных массивах запада средней тайги // Биологическая продуктивность ельников. Тарту, 1971.

- Зябченко С. С. Сосновые леса Европейского Севера. Л., 1984.
Казимиров Н. И. Ельники Карелии. Л., 1971.
Казимиров Н. И., Волков А. Д., Зябченко С. С.,
и др. Обмен веществ и энергии в сосновых лесах Европейского Севера. Л., 1977.
Мелехов И. С. Лесоведение. М., 1980.
Нестеров В. Г. Общее лесоводство. М.; Л., 1954.
Тальман П. Н. Самоизреживание, стадийность и фазы развития древостоя. М.; Л., 1952.
Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.; Л., 1952.

Т. Г. Воронова

ЛЕС И КЛИМАТ

Климат оказывает самое разнообразное влияние на жизнь леса. Размещение лесов на нашей планете, их состав, запасы и технические качества древесины в значительной степени обуславливаются характером климата. Метеорологические условия отражаются на росте и развитии лесной растительности, ее плодоношении, развитии полезной и вредной фауны в лесу, степени пожарной опасности.

Из комплекса климатических факторов наибольшее значение имеют свет, тепло, атмосферные осадки, ветер.

Свет для зеленых растений – необходимый фактор ассимиляции (поглощения) углерода из углекислоты воздуха. При этом ассимиляция, а следовательно, и все процессы роста и развития растений зависят от количества и качества света (в природных условиях лесные растения пользуются только солнечным светом). Свет, проходя через древесный полог, поглощается листьями (хвоей), поэтому освещенность в лесу гораздо меньше, чем на открытом месте. Если количество света, падающего на деревья, принять за 100%, то из них 20–25% отражается обратно в атмосферу, 35–70% поглощается кронами деревьев и только 5–40% света проникает под древесный полог и принимается растениями травяно-кустарничкового яруса.

Лесоводы делят древесные и кустарниковые породы на светолюбивые и теневыносливые. Ученый-лесовод **М. К. Турский** составил специальную классификацию, в которой расположил основные наши древесные породы в ряд по убывающей требовательности их к свету:



Таким образом, лиственница, береза, сосна – это породы светолюбивые, а ель, пихта – теневыносливые.

Другой очень важный фактор в жизни растений – **тепло**. Для прорастания семян, цветения, созревания плодов и роста растений требуется определенное количество тепла. Для характеристики потребности растений в тепле широко используются методы вычисления суммы температур, необходимой для наступления той или иной фазы развития данного растения. Например, сосна начинает «пылить», т. е. рассеивать свою пыльцу, когда сумма среднесуточных температур, превышающих $+5^{\circ}\text{C}$, достигает 355°C . Черника цветет в сосняках Карелии при сумме температур 198°C , а брусника – при 440°C . Но очень высокая температура воздуха летом и очень низкая зимой отрицательно влияют на жизнь леса.

Большой ущерб нашим лесам наносят поздние весенние заморозки. По чувствительности к заморозкам древесные породы делят на три группы:

1. Очень чувствительные (ясень, дуб, ель).
2. Менее чувствительные (сосна, лиственница).
3. Устойчивые против заморозков (ольха, береза, рябина).

Наиболее чувствительны к заморозкам древесные породы в начале и конце вегетационного периода, в первые годы жизни. Влияние низкой температуры в лесу проявляется чаще всего в побивании побегов растений и образовании морозобойных трещин. Побивание побегов обычно наблюдается при весенних возвратах холодов, когда растения уже тронулись в рост. Опасна для них температура -3°C и ниже. Заморозки повреждают цветки древесных пород, снижая урожай семян.

Морозобойные трещины образуются в случаях переохлаждения наружных частей ствола при резком зимнем падении температуры. Вследствие низкой теплопроводности древесины внутренние части ствола сжимаются медленнее, чем наружные, и последние разрываются, образуя трещину в периферической части ствола. Морозобойные трещины ухудшают технические качества древесины, способствуют грибным заболеваниям и поражению насекомыми.

Не менее опасна для жизни деревьев высокая температура воздуха летом. В условиях прямого солнечного освещения древесные растения часто получают ожоги коры и даже могут погибнуть. Это повреждение чаще всего свойственно древесным растениям (в том числе и взрослым) с тонкой и гладкой корой. Вследствие ожогов погибает камбий, отмирает и отслаивается кора.

Заморозки и высокая температура в лесных массивах бывают слабее и реже, чем в окружающей лес окрестности. Температура воздуха в лесу отличается большей устойчивостью, чем в поле, так как древостой значительно умеряет колебания температуры под пологом и на почве.

Большое значение и жизни леса имеют **осадки**.

Различают осадки жидкие (дождь, роса, туман) и твердые (снег, иней, град). Они играют исключительно важную роль в снабжении растений водой. Но этим их значение не исчерпывается. Снег, например, препятствует глубокому промерзанию почвы и предохраняет растения от вымерзания. Так при толщине снежного покрова 14–50 см разница температуры на его поверхности и под ним достигает в морозные дни 20 °С. Разность эта тем больше, чем рыхлее снег. Отрицательное влияние снега заключается в явлениях снеголома и снеговала. Выпадающий хлопьями рыхлый и влажный снег в большом количестве задерживается на кронах деревьев. Под тяжестью снега ломаются сучья, ветки, вершины и даже стволы (снеголом), вываливаются с корнем дерева (снеговал). Град в некоторых случаях наносит также существенные механические повреждения, обивая листья и ломая тонкие ветки.

Лес влияет на образование осадков и их распределение. Обладая огромной сильно охлаждающейся ночью поверхностью (листва, ветки, сучья, стволы), лес содействует конденсации паров в большей степени, чем другие типы растительных сообществ. Туманы над лесом более устойчивы, чем над полями.

Значительна роль леса и в распределении выпадающих осадков. Часть их задерживается кронами и путем испарения возвращается в атмосферу, часть стекает по поверхности стволов на землю, часть проникает через кроны и живой покров и достигает поверхности почвы. Здесь они частью испаряются, частью просачиваются в глубь почвы. Почвенная влага перехватывается корнями и путем транспирации возвращается обратно в атмосферу.

Теперь остановимся на следующем факторе среды – ветре. **Ветер** увеличивает у растений транспирацию, а это влечет за собой увеличение притока питательных веществ в листья. Кроме того, ветер перемешивает слои воздуха и этим способствует улучшению процесса ассимиляции в листьях, содействует опылению цветков, распространению семян древесных растений.

Лес представляет собой мощное механическое препятствие движению масс воздуха, и естественно, в ветреную погоду в лесу гораздо тише, чем на открытой местности. Чем гуще лес, тем слабее движение воздуха. По мере удаления от стены леса скорость ветра увеличивается, но только на некотором расстоянии от опушки ветер приобретает силу, присущую ему на открытом месте.

Ветрозадерживающая роль леса имеет огромное практическое значение. Сильные ветры разрушают обнаженную почву, поднимая в атмосферу огромные массы пыли. Пыльные бури, случающиеся в степных районах, на тысячах гектаров выдувают посевы сельскохозяйственных культур или заносят их толстым слоем пыли. Ветры вызывают полегание хлебов, обивают плоды с фруктовых деревьев и т. д.

Основным средством борьбы с вредным воздействием ветра являются леса. Естественные леса и специально создаваемые лесонасаждения надежно защищают поля, сады и огороды от суховеев и пыльных бурь, а транспортные пути – от снежных заносов. Но сильный ветер отрицательно влияет и на лес, ломая ветви, вершины и стволы деревьев или вываливая их с корнем (ветровал). Порой ураганный ветер наносит огромный ущерб лесному хозяйству массовым ветровалом и буреломом. Ветровалу подвержены в первую очередь деревья со слаборазвитой и поверхностной корневой системой, а бурелому – деревья с рыхлой, хрупкой или поврежденной гнилью древесины. Массовые ветровалы отмечены в Карелии летом 1864, 1972, 2001 гг. в результате промчавшихся тогда ураганов.

Ветроустойчивость древесных пород не одинакова. Чаще других подвергаются ветровалу ель, береза. Сосна считается породой ветроустойчивой, но на заболоченных и мелких каменистых почвах и она часто вываливается ветром.

Таким образом, климатические факторы оказывают на лес огромное влияние, как положительное, так и отрицательное. Но и лес в свою очередь воздействует на климат, играя чрезвычайно важную климатологическую роль. Способность лес-

ных растительных сообществ существенно смягчать отрицательные климатические явления и ослаблять их вредные воздействия составляет основу многообразных защитных функций леса, широко используемых человеком в практических целях.

Литература

Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2003 году. Петрозаводск, 2004.

Лесоведение и охрана природы. Методическое пособие для школьных лесничеств и заочного отделения Малой лесной академии. Петрозаводск, 1983.

Молчанов А. А. Лес и климат. М., 1961.

Молчанов А. А. Влияние леса на окружающую среду. М., 1973.

Нестеров В. Г. Общее лесоводство. М.; Л., 1954.

Пономарева И. Н. Общая экология. Книга для учителя. Пермь, 1994.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.; Л., 1952.

Чернова Н. М., Былова А. М. Экология: Учебное пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов. 2-е изд. М., 1988.

Р. М. Морозова

ЛЕС И ПОЧВА

Почвой называется самый поверхностный слой суши земного шара, возникший в результате изменения горных пород под воздействием живых и мертвых организмов (растительных, животных и микроорганизмов), солнечного тепла и атмосферных осадков.

Почва – это очень сложное природное образование. В ее состав входят минеральные частицы, органическое вещество, вода и воздух. В почве обитает огромное количество микроорганизмов, почвенных животных – от мельчайших, невидимых невооруженным глазом, до мелких млекопитающих. Вся

почвенная толща пронизана корнями растений. Без живых организмов нет почвы.

Из почвы растения берут пищу и влагу, в почве развивается их корневая система, в нее же попадают отмершие растения или отдельные их части. Здесь они измельчаются почвенными животными, минерализуются, и освободившиеся при этом элементы питания потребляются растениями. От свойств почвы зависят продуктивность древостоев, качество древесины, форма корневой системы и устойчивость насаждений против ветра, насекомых и грибных болезней.

Что же нужно знать о почве?

Морфологическое строение. В природе почвы удивительно разнообразны, только увидеть это разнообразие непросто. Чтобы увидеть почву, понять ее строение, необходимо заложить почвенный разрез, на вертикальных стенках которого хорошо видны слои, различающиеся по цвету, плотности, насыщенности корнями и т. д.

Лесная подстилка (обозначается символом A_0) – самый поверхностный слой лесных почв. Она состоит из полуразложившихся растительных остатков – опада древесных, кустарниковых, травянистых растений, мхов и лишайников.

Гумусово-аккумулятивный горизонт (A_1) – темного цвета (от серого до черного); густота окраски зависит от содержания в нем гумуса.

Подзолистый горизонт (A_2) – светлый (от белесого до светло-серого), цвета золы, почти лишенный органического вещества и элементов минерального питания.

Иллювиальный горизонт (B) – бурый, окраска зависит от количества железа и органического вещества и изменяется от светло-желтой до кофейно-коричневой. Чем больше содержание железа и органического вещества, тем интенсивнее окраска.

Почвообразующая порода (C) – тот материал, из которого образовалась почва.

Механический состав. Почва состоит из минеральных частиц различного диаметра – камней, песка, пыли и глины. Соотношение между этими частицами и определяет механический

состав почв, которые могут быть песчаными, супесчаными, суглинистыми и глинистыми. Для того чтобы определить механический состав, нужно взять кусочек почвы (образец), смочить его водой до тестообразного состояния и раскатать в шнур. Если шнур рассыпается – почва песчаная. Если полученный шнур при свертывании в кольцо разрушается – легкосуглинистая, колечко сильно растрескивается и ломается – почва среднесуглинистая, колечко слабо растрескивается – тяжело-суглинистая, колечко сохраняется без трещин – почва глинистая.

Зачем нужно знать механический состав почв?

Различные древесные породы по-разному относятся к почвам того или иного состава. Сосна может расти и на песчаных, и на глинистых почвах. Ель предпочитает почвы более тяжелого механического состава – суглинистые и глинистые.

Песчаные почвы весной быстрее оттаивают и прогреваются, а летом иссушаются, поэтому все лесокультурные работы там нужно проводить раньше.

Тяжелосуглинистые и глинистые почвы весной медленно оттаивают игреваются. Атмосферные осадки задерживаются на их поверхности, плохо просачиваются в нижние горизонты. В результате затрудняется воздухообмен между почвой и атмосферой и возникает дефицит кислорода для растений. В засушливые периоды эти почвы меньше пересыхают. Лесокультурные мероприятия (обработка почвы, посадка семян) должны выполняться в более поздние сроки, чем на песчаных почвах. Суглинистые почвы богаче элементами минерального питания, на них интенсивнее растут травы, поэтому уход за культурами, особенно в первые годы, нужно проводить чаще.

В почве, кроме минеральных частиц, присутствует органическое вещество. В процессе разложения поступающих в почву растительных и животных остатков происходит образование гумусовых веществ, присущих только почвам. В гумусе содержатся основные элементы минерального питания. С гумусом связаны физические свойства почв, в том числе влагоемкость и тепловые качества.

Лесные подзолистые почвы очень бедны гумусом. В минеральных горизонтах количество его не превышает 1–2%. Почвы песчаные беднее гумусом, чем суглинистые. При избыточном увлажнении происходит накопление органического вещества на поверхности почвы в виде торфа. В этих условиях необходимо провести осушение, чтобы способствовать минерализации торфа и обогащению почвы доступными формами элементов минерального питания.

Древесные растения различаются по потребности в тех или иных элементах питания. Эта потребность изменяется не только с возрастом деревьев, но и в течение одного вегетационного периода. При недостатке элементов минерального питания в почве растения плохо развиваются, приобретают ненормальную окраску и форму.

Одним из основных элементов питания является **азот**. В почве азот содержится в виде органических и минеральных соединений. В питании растений основную роль играют минеральные формы азота (NH_4 , NO_3), содержание которых в почвах Карелии очень мало. Особенно бедны азотом песчаные подзолы. Поэтому при выращивании лесных культур и естественных насаждений на этих почвах рекомендуется внесение азотных удобрений.

Калий в почвах входит в состав минералов, растительных остатков и солей. Калий – элемент очень подвижный, быстро поступает в почву из отмерших растительных тканей. В почвах содержится много калийсодержащих слюд, из которых он может поступать в почвенные растворы. Древесные породы на минеральных почвах достаточно обеспечены калийными соединениями, а на торфяных калия может не хватать для питания древесных растений, и там целесообразно применение калийных удобрений.

Фосфор в почвах находится в форме минеральных и органических соединений, различающихся по доступности растениям. Основная масса фосфора лесных подстилок и торфяных почв содержится в недоступной для питания растений форме. В минеральных горизонтах

преобладают фосфориты алюминия и железа, слабодоступные для растений. Для улучшения фосфатного питания древесных насаждений применяют фосфорные удобрения, которые особенно эффективны на торфяных почвах.

Одним из важнейших элементов плодородия почв является вода. Почва может увлажняться за счет атмосферных осадков и грунтовых вод. Влажность почв – величина непостоянная и изменяется в течение вегетационного периода. Наиболее насыщены влагой почвы весной после снеготаяния, а наименьший запас воды бывает в конце вегетационного периода (август), перед началом осенних дождей.

В условиях Карелии древостои чаще страдают от избытка, а не от недостатка влаги в почве. Влажность почвы зависит от ее водоудерживающей способности, которая, в свою очередь, определяется механическим составом почвы и наличием в ней органического вещества. Чем больше в почве глинистых частиц и гумуса, тем больше влаги она может удерживать.

Большое влияние на влажность почв оказывает рельеф. На вершинах гряд и верхних частях склонов почвы наиболее сухие. К этим местоположениям обычно приурочены лишайниковые и брусничные типы леса. На плоских возвышенных участках, на нижних частях склонов, где имеется дополнительный приток влаги, почвы среднеувлажненные. К ним приурочены древесные насаждения черничного типа. В пониженных местах рельефа, у подножий склонов влажность почв возрастает, они начинают заболачиваться, и здесь развиваются насаждения долгомошных типов леса. При большей степени влажности почв в западинах, бессточных плоских равнинах, сложенных глинами, формируются лесоболотные и болотные биогеоценозы. Для создания и выращивания продуктивных насаждений здесь производят осушительную мелиорацию.

Из рассмотренных выше вопросов можно судить, насколько сложна для познания почва. Нужно знать ее морфологическое строение, вещественный состав, наличие в ней влаги и воздуха, величину запаса питательных веществ и его динамику. В связи с большим разнообразием форм рельефа, почвообразующих

пород и растительности почвенный покров в Карелии характеризуется пестротой и мелкоконтурностью, т. е. частой сменяемостью на небольшой площади. Поэтому для разработки тех или иных лесохозяйственных мероприятий необходимо познакомиться с почвенным покровом территории и свойствами почв.

В Карелии наиболее распространены подзолистые, болотно-подзолистые и болотные почвы. Реже встречаются подбурья и буроземы.

Подзолистые почвы формируются на возвышенных или склоновых местоположениях, где нет застоя атмосферных осадков (рис. 2). Характерной особенностью подзолистых почв является наличие на небольшой глубине (5–15 см) или сразу под лесной подстилкой белесого (светло-серого) подзолистого горизонта (A_2), почти

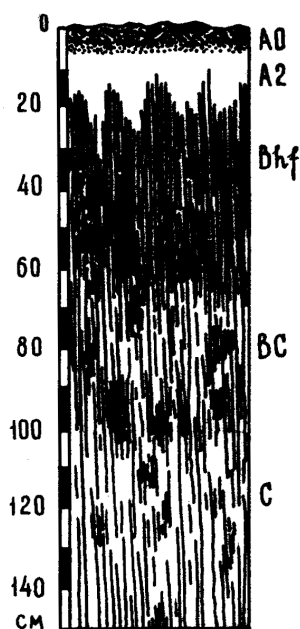


Рис. 2. Подзолистая почва

лишенного органического вещества и элементов минерального питания. Ниже залегают ржаво-бурые слои (B), часто уплотненные. Книзу окраска их светлеет и постепенно переходит в цвет почвообразующей породы (C).

Подзолистые почвы очень разнообразны. Они различаются по наличию (подзолистые) или отсутствию (подзолы) гумусового горизонта (A_1), механическому составу, степени увлажнения и другим качествам.

Подзолы являются самыми бедными и кислыми почвами, для них характерны песчаный и супесчаный механический состав, завалуненность. В естественных условиях на подзолах песчаных растут сосняки лишайниковые и зеленомошные. Подзолистые почвы чаще встречаются под еловыми смешанными (елово-березовыми) или

лиственными лесами. По механическому составу они бывают супесчаные или суглинистые. По сравнению с подзолами они более плодородны, поскольку под лесной подстилкой присутствует гумусовый горизонт, обогащенный органическим веществом и элементами минерального питания.

Болотно-подзолистые почвы развиваются в условиях избыточного увлажнения на плоских низких равнинах, окрайках болот, межсельговых понижениях. На них растут хвойные или смешанные заболоченные леса (рис. 3).

В условиях избыточного увлажнения в почве возникает недостаток кислорода и подавляется деятельность микроорганизмов, принимающих участие в минерализации растительных остатков. На поверхности почвы происходит накопление торфа. В минеральных горизонтах из-за дефицита кислорода развивается процесс оглеения, т. е. образование в почве минералов, в состав которых входит закисное железо, придающее почве голубоватые или сизоватые тона.

Для болотно-подзолистых почв характерно наличие оторфованной лесной подстилки (A_0), торфянистого горизонта (Т) мощностью до 30 см, подзолистого оглеенного горизонта (A_{2g}), горизонта вымывания (B_g) и глеевого горизонта (G).

Болотно-подзолистые почвы имеют ряд неблагоприятных свойств — плохой воздушный режим и, как следствие этого, низкую биологическую активность, повышенную кислотность, избыточное содержание подвижного алюминия, губительно сказывающееся на росте растений, бедность элементами питания.

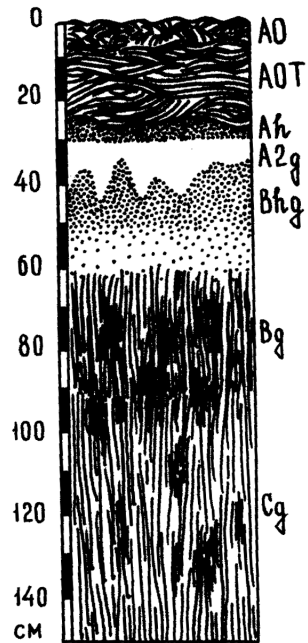


Рис. 3. Болотно-подзолистая почва

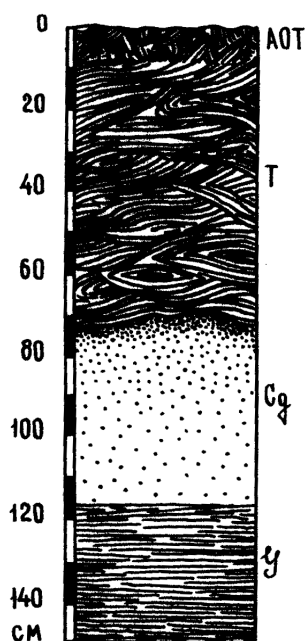


Рис. 4. Болотная почва

Болотные почвы очень разнообразны по свойствам. Они различаются по мощности торфяного горизонта (Т) – торфяно-глеевые (Т < 50 см) и торфяные (Т > 50 см), характеру минеральных слоев и подстилающих пород.

По уровню минерального питания болотные почвы делятся на три типа – низинные, переходные и верховые.

Болотные низинные почвы приурочены к местам выхода грунтовых вод, богатых минеральными веществами. На них растут таволга, папоротник, осоки и другие болотные травы, из древесных пород – ольха черная. Торфяные слои низинных болотных почв черные или темно-коричневые, хорошо разложившиеся, они характеризуются пониженной кислотностью, высоким содержанием азота и зольных элементов (калия, кальция, фосфора). В низинных торфяно-глеевых почвах ниже торфа за-

легают оглеенные минеральные слои. Естественное плодородие этих почв высокое, требуется только улучшение водно-воздушного режима (осушительная мелиорация). На них растут высокопродуктивные хвойные и хвойно-лиственные леса.

Среди болотных почв наиболее распространены переходные, в формировании профиля которых принимают участие и низинные, и переходные, и верховые торфа. Чаще всего низинные торфа залегают глубже 50 см, а верхние горизонты состоят из менее разложившихся переходных или верховых торфов. На переходных торфяных почвах обычно растут кустарнички (багульник, голубика), встречаются сосна, береза. Поверхность почвы покрыта сплошным моховым покровом. Эти почвы имеют бурую окраску, характери-

зуются меньшей степенью разложения торфа, более высокой кислотностью и малым содержанием элементов минерального питания по сравнению с низинными.

Болотные верховые почвы развиваются в условиях бедного минерального питания. На них растут угнетенная сосна, болотные кустарнички, клюква, морошка, сфагновые мхи. Они характеризуются светло-бурой окраской, низкой степенью разложения торфа, сильнокислой реакцией и бедностью элементами питания.

Болотным почвам всех типов свойственна сравнительно низкая биологическая активность. Они медленно оттаивают и прогреваются. Низменности с торфяными почвами часто подвергаются заморозкам в течение вегетационного периода, что может привести к повреждению цветущих растений и молодых побегов ели.

Подбуры. На сильно щебнистых породах или крупнозернистых песках с включением большого количества зерен и валунов, содержащих много железа и кальция, развиваются почвы со слаборасчлененным на горизонты профилем. Под лесной подстилкой залегают буроватые горизонты, постепенно переходящие в почвообразующие породы. Основным отличием их от подзолистых почв является отсутствие подзолистого горизонта. Эти почвы характеризуются кислой реакцией, малым содержанием органического вещества и элементов питания. Они обычно приурочены к высоким местоположениям и заняты сосняками лишайниковыми и каменистыми.

Буроземы на территории Карелии стали выделять только в последние годы. Для них характерно наличие под лесной подстилкой хорошо выраженного гумусового горизонта (A_1) и отсутствие подзолистого. Эти почвы встречаются в местах распространения кристаллических горных пород с высоким содержанием железа, кальция, калия. На них растут ельники и сосняки с хорошо развитым травяным покровом. Почвы обладают высоким плодородием. Они богаты гумусом, азотом, фосфором. Поэтому леса, произрастающие на них, отличаются высокой продуктивностью. Среди этой группы следует

выделить почвы, развивающиеся на шунгитовых сланцах или на морене с большим количеством шунгитового материала. Эти почвы имеют темную, почти черную окраску – под цвет шунгитовых сланцев. Они обладают наиболее высоким плодородием, характеризуются слабокислой реакцией, богаты всеми элементами минерального питания. Отрицательное качество этих почв – высокая каменистость и часто малая мощность рыхлых отложений. Под лесами они встречаются редко. Основные массивы их освоены, используются в сельском хозяйстве.

В связи с интенсивным развитием промышленности, земледелия и городского хозяйства почвенный покров быстро изменяется и частично разрушается. Общая ежегодная потеря составляет 0,5% используемых земель.

Почвы формируются тысячелетиями, а их разрушение или резкое падение плодородия от неправильного ведения хозяйства происходит в течение нескольких лет. Восстановление почвенного плодородия требует много времени и материальных затрат.

Естественными факторами, способствующими разрушению почв в Карелии, являются пересеченный рельеф, большое количество атмосферных осадков, усиленная деятельность ветра по берегам крупных озер. К изменению и ухудшению состояния почвенного покрова приводят концентрированные рубки леса с применением тяжелой техники, трелевка деревьев хлыстами, пожары, заболачивание.

В рекреационных лесах зеленых зон городов и поселков почвы сильно уплотняются в результате вытаптывания. Разрушается лесная подстилка, а местами и минеральные горизонты. Крупные промышленные предприятия загрязняют почву промышленными отходами, содержащими токсические вещества.

В связи с этим остро встает вопрос об охране почв и почвенного покрова. Нужно знать предел нагрузок на почву, превышение которого приводит к потере плодородия, а иногда и гибели почв.

Сохранение почвенного покрова является одной из важных задач охраны природы.

Литература

- Карпачевский Л. О. Зеркало ландшафта. М., 1983.
Морозова Р. М. Лесные почвы Карелии. Л., 1991.
Федорец Н. Г., Морозова Р. М. Плодородие лесных почв Карелии. Петрозаводск, 2001.
Фридланд В. М., Буяновский Г. А. Просто земля. М., 1977.

Н. В. Медведев

ЛЕС И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Классик русского лесоведения профессор Г. Ф. Морозов неоднократно подчеркивал большое значение, которое имеют звери в жизни леса, а в силу этого и в деле ведения лесного хозяйства.

Животный мир леса представлен многочисленными и разнообразными беспозвоночными и позвоночными животными. В нем обитает, в частности, большое число млекопитающих, которые устраивают здесь свои норы, логовища и гнезда, выводят потомство, добывают пищу. Животные тесно связаны не только между собой, но и с окружающей их средой обитания – растительностью, климатическими условиями, почвой, рельефом, водоемами и др. Все эти условия определяют как саму возможность существования того или иного вида в данном месте, так и особенности его поведения, образа жизни, биологии.

Эволюция лесных зверей протекала в тесном взаимодействии с историческим развитием лесной растительности и привела к созданию целого комплекса видов, приспособленных к жизни в условиях леса. Внешний вид таких животных, их образ жизни, способы передвижения, характер питания и пр.

говорят о том, что это – жизненные формы, органически связанные с местом обитания. Так, например, если взять из млекопитающих белку, летягу, куницу и многих других, видно, что все они являются типичными обитателями леса и не могут существовать вне его или, по крайней мере, вне древесной растительности.

Есть и другая категория типично лесных видов, например, лесные полевки, заяц-беляк, медведь, россомаха. Они не связаны непосредственно с древесной растительностью в отношении питания и устройства нор или убежищ, но тесно зависят от условий обитания, создаваемых лесом, и поэтому также принадлежат к основным элементам его животного мира.

Наконец, среди обитателей леса мы находим много млекопитающих, распространенных и в других типах местности (лисица, горноста́й, хорек, волк), но постоянно селящихся в лесу, подчас особенно здесь многочисленных или же появляющихся в нем периодически во время сезонных кочевок и т. д.

Все эти звери не просто живут в лесу, но своей деятельностью оказывают заметное влияние на лесную растительность, лесную подстилку, почву и на других животных. Так, например, семена древесных пород служат пищей для многих животных, и уничтожение ими семян сказывается на возобновлении леса. Белки, совместно с клестами и большим пестрым дятлом сбивают значительно больше половины еловых и сосновых шишек, выедавая семена. В значительной степени уничтожается дикими животными урожай кедровых орехов, которые служат пищей для кедровок, многих мелких птиц, для медведя, соболя, белки, бурундука и др. В кладовых бурундука находили до 5 кг отборных орехов. Вред возобновлению леса наносят мышевидные грызуны, многие из которых питаются семенами. Так, один грызун может съесть за сутки от 335 до 1388 семян ели. В годы массового размножения лесных мышей и полевок значительная часть урожая семян, не съеденная птицами на деревьях, уничтожается на земле. Особенно ощутим этот вред в лесокультурной зоне.

Однако млекопитающие, поедая семена и плоды деревьев и кустарников, в то же время способствуют их распространению, что особенно важно для пород с тяжелыми плодами – дуба, кедра и т. п. Так бурундуки, белки, медведи разносят кедровые орешки. Семена разносятся животными в процессе собирания пищи и устройства запасов на зиму, с экскрементами, с комочками земли, приставшими к лапам.



Рис. 5. Лосиха с лосенком

Млекопитающие используют не только семена, но и зеленые части деревьев и кустарников, их кору, побеги и даже корни. Массовые повреждения наносят молодым деревцам зимой мыши и полевки, продолжающие свою деятельность под снегом. Вредят посадкам зайцы-беляки, на зиму собирающиеся в лесных полосах, питомниках и по опушкам лесов. Они обгладывают кору молодых деревьев. Корой питаются зимой лоси (рис. 5), олени, косули и при чрезмерной численности могут в некоторых случаях оказаться вредными для лесного хозяйства. В меньшей мере ощутимо для лесного хозяйства поедание животными травяного и мохово-лишайникового покрова, воздействие на лесную подстилку и почву. Лесная

подстилка, имеющая большое значение для формирования и структуры почвы, иногда на больших площадях пронизывается ходами грызунов и насекомоядных животных. В этих случаях ускоряется процесс разложения подстилки и в то же время изменяется гидрологический режим почвы, которая лишается защиты сплошного покрова. Большое влияние на структуру и даже химический состав почвы оказывают млекопитающие своей роющей деятельностью.

Приведенные примеры наглядно убеждают в большом значении зверей для жизни леса, который представляет не простую совокупность деревьев и других растений, а своеобразный комплекс растительных и животных организмов, приуроченный к определенным условиям обитания и получивший в науке название биогеоценоз.

Следует помнить, что некоторые лесные млекопитающие (грызуны и землеройки) участвуют в передаче ряда острых инфекционных заболеваний, являясь своеобразным хранилищем-резервуаром для некоторых патогенных вирусов и микроорганизмов.

Литература

- Данилов П. И. Новоселы карельских лесов. Петрозаводск, 1979.
Ивантер Э. В. Млекопитающие. Серия «Животный мир Карелии». Петрозаводск, 1986.
Книга юного лесовода. Петрозаводск, 1989.

В. Б. Зимин

ЛЕС И ПТИЦЫ

Лесные птицы – один из многих компонентов лесного сообщества. Из 262 видов птиц, населяющих территорию Карелии, почти 2/3 так или иначе связаны с лесом. Для одних он – место постоянного жительства, другие прилетают сюда лишь за кормом, третьим лес, а точнее деревья, необхо-

димы только для постройки гнезда. Трудно представить себе лес без птиц, так же как жизнь многих птиц без леса.

Какое же влияние на лес оказывают его многочисленные пернатые обитатели? Полезно ли лесу их присутствие или наоборот? Однозначно ответить на эти вопросы нельзя.

Прежде всего следует хорошо запомнить, что нет птиц абсолютно полезных или вредных. И к оценке роли той или иной птицы нужно подходить очень осторожно, с учетом местных условий, времени года, возраста птицы и т. д. Ведь, к примеру, **ворона** где-нибудь на островах Белого моря, в колониях гаги может нанести серьезный ущерб ее поголовью разорением гнезд. А вот местами она приносит огромную пользу, уничтожая крупных насекомых – вредителей леса (майского хруща, например) и сельскохозяйственных культур, с которыми более мелкие птицы не справляются. Кроме того, зимой вороны питаются падалью и всевозможными отбросами, выполняя роль санитаров, а в годы массового размножения мышевидных грызунов поедают большое количество этих животных.

О том, насколько опасно торопиться с выводами относительно вреда птиц, свидетельствует история с **ястребами-тетеревятниками**. В конце прошлого века в Скандинавии обратили внимание на резкое уменьшение числа белых куропаток. Заметили также, что эти птицы преобладали в добыче ястребов. С последними повели самую решительную борьбу и за короткое время уничтожили этих хищников. А количество куропаток не только не увеличилось, но стало сокращаться еще быстрее, чем раньше. В конце концов, выяснилось, что гибель куропаток происходила из-за болезней и что тетеревятники, поедая больных птиц, сдерживали распространение эпидемии.

Вся беда в том, что отрицательные оценки ставятся людьми гораздо щедрее, чем положительные. Многие не любят, например, кукушек («кукушка» – плохая мать, она никогда не воспитывает своих птенцов, а сами кукушата плохо «ведут себя» в гнездах приемных родителей – выбрасывают своих «сводных» братьев и сестер). Но ведь **кукушки** приносят огромную пользу

лесу. И только за то, что они поедают волосатых гусениц, которыми брезгают почти все прочие птицы, их следует всячески охранять. Поэтому прежде чем оценивать роль той или иной птицы, нужно тщательно взвесить все «за» и «против».

Птицы населяют все ярусы леса – от поверхности земли до вершин самых высоких деревьев. И всюду они ведут непримиримую борьбу с вредителями леса. В земле и подстилке вредителей настигают клювы **дроздов, зарянок, лесных куликов-вальдшнепов**. Насекомым, укrywшимся в древесине, под корой или в трещинах, не миновать «расправы» **дятлов, синиц, поползней** и **пищух**. Даже летающим насекомым не укрыться в лесу – их подкарауливают **мухоловки, свистистели, козодои**.

Птицы очень подвижны и за короткое время могут преодолеть большие расстояния, которые оказываются не под силу другим истребителям вредителей. За день птицы успевают осмотреть огромные площади и легко обнаруживают развивающиеся очаги размножения вредных насекомых.

Пища лесных птиц очень разнообразна. Это и беспозвоночные животные, и семена лесных растений, их почки, листья, цветы, завязи и т. д.

Глухарь, например, всю зиму питается хвоей сосны, а **тетерев** – почками и побегами березы, меньше хвоей и побегами сосны. **Королек** разыскивает в ветвях насекомых, их личинок и яички. **Большой пестрый дятел** в зимнее время раздалбливает шишки хвойных деревьев, добывая из них семена, а летом основу его пищи составляют личинки короедов, жуков-усачей и многих других насекомых.

Чижи, которые всем хорошо известны с детства, свой первый выводок выкармливают преимущественно насекомыми, а птенцы второго выводка получают в основном семена травянистых растений, созревших как раз ко времени их вылупления из яиц.

С питанием семенами связано явление **орнитохории** или расселения растений птицами. Многие птицы, поедая ягоды и плоды деревьев и кустарников, заглатывают их целиком. Семена, проходя через пищеварительный тракт птиц, не теряют

всхожести и, попав на землю, прорастают. **Славки, дрозды, свиристели** и многие другие птицы таким образом расселяют более 30 видов растений, среди которых можно назвать хорошо известные всем чернику, бруснику, клюкву, рябину, смородину, малину и т. д.

Кроме птиц, поедающих ягоды, в распространении семян участвуют и хищные птицы. Съедая пищеварительные органы своих жертв, они также переносят семена растений.

В периоды миграций, когда за один перелет птицы пролетают от нескольких десятков до тысячи километров, семена, сохранившиеся в пищеварительных трактах птиц, переносятся сразу на очень большие расстояния, даже из одной природно-климатической зоны в другую.

Свежие вырубki и гари в считанные годы покрываются нередко зарослями малины. Быстро появляются здесь и земляника, черника, брусника, обычно погибающие во время пожаров. Заносят их сюда птицы, кормившиеся ягодами где-то на соседних территориях. Можно сказать, что таким путем они сами создают себе кормовую базу.

Тысячи видов насекомых высасывают соки из побегов и листьев, уродуют их галлами, опухольями, сворачивают листья трубочкой, скелетируют их, выгрызают хвою, проникают под кору, в древесину, корни и ветви. Вред, приносимый лесам шестиногими врагами – насекомыми, очень велик. В США ученые подсчитали, что за последние 100 лет на борьбу только с одним лесным вредителем – непарным шелкопрядом – было израсходовано более 1 млрд долларов. Иногда вред этот малозаметен, и лишь при суммировании всех фактов становится ясно, насколько он все же ощутим.

Скорость размножения насекомых поразительна. Достаточно привести такой пример: самка тли, весящая всего 1 мг, за один год беспрепятственного размножения сможет произвести настолько многочисленное потомство, что оно по весу не будет отличаться от веса всех людей, живущих на Земле. И если бы потомство всех насекомых выживало полностью, то за один год они покрыли бы земной шар сплошным слоем,

вытеснив при этом воду из океанов, морей, рек и озер. Но у насекомых много врагов, и к числу наиболее деятельных из них относятся птицы.

Без преувеличения птиц можно назвать «лейкоцитами леса». Прежде всего вспомним о прожорливости птиц – многие из них съедают за день столько пищи, сколько весят сами. Чем мельче птица, тем относительно больше она съедает. Особенно много едят птенцы. **Большие синицы**, например, за 26 дней выкармливания птенцов приносят им 10 тыс. порций корма, т. е. несколько десятков тысяч различных беспозвоночных.

Каждый выводок **скворцов** за период вскармливания птенцов может истребить более 1000 майских хрущей и их личинок, не считая других объектов питания. Самый маленький обитатель наших лесов – **королек**, который весит всего 6–6,5 г, за год съедает от 8 до 10 млн различных насекомых, **синица-лазоревка** – 6,5 млн яиц и насекомых, **горихвостка** только за лето уничтожает около 100 тыс. насекомых.

Подсчитано, что за 15 дней 100 кукушек съели 2 800 000 гусениц шелкопряда-монашенки, причем за 1 минуту кукушка иногда съедала до 10 гусениц.

В литературе есть много примеров спасения птицами лесов от нашествия вредителей. Вошли в историю случаи полной ликвидации очагов дубовой листовертки, сосновой и зимней пядениц, майского хруща, пилильщиков – скворцами; непарного шелкопряда, дубовой листовертки, златогузки – большой синицей; соснового шелкопряда – кукушкой; сосновой совки – мухоловкой-пеструшкой.

Во многих случаях птицы значительно понижали численность вредителей. А сколько очагов было подавлено в самом начале их развития! Так летом 1933 г. в лесах Черниговской области во время вспышки численности соснового шелкопряда ожидалось, что бабочки отложат на каждое дерево до 3,6 млн яиц. Однако появившиеся в лесу **грачи** уничтожили около 95% всех вылетевших из коконов бабочек, и в результате к концу лета на каждом дереве в среднем было отложено всего 25 яиц!



Заяц-беляк



Лисица обыкновенная



Птенец дрозда



Большой пестрый дятел за работой



Свиристель



Большая синица



Скворец



Токующий тетерев

Каждый лесовод должен хорошо знать птиц, разбираться в их повадках и значении для леса, заботиться о том, чтобы в лесу было больше таких птиц, которые смогли бы помочь лесу справиться с недругами.

Но и этого недостаточно. Нужно научиться извлекать пользу даже из вредных сторон деятельности птиц. Как это сделать? Вот пример с **клестами**. Известно, что эти птицы, питаясь семенами хвойных пород, сбрасывают на землю большую часть урожая шишек ели и сосны. Упав на землю, шишки намокают, семена в них портятся и теряют всхожесть. Вывод о «вредности» клестов напрашивается сам собой. Но ведь мы договорились не спешить с выводами.

Попробуйте собрать сброшенные клестами шишки – и вы сразу обратите внимание на то, что они повреждены птицами лишь частично и в них осталось не менее 80–90% семян. А если шишки высушить? Оказывается, если все сделать своевременно, то из этих шишек можно получить много семян, обладающих высокой всхожестью. Мы хорошо знаем, как трудоемок и сложен процесс сбора семян хвойных деревьев. Сколько же сил и времени помогут сберечь нам клесты, которых мы чуть было не объявили врагами леса!

Дятлы выедают семена тщательнее, но зато под их «кузницами» мы можем сразу набрать до тысячи шишек. Отсюда следует, что и клестов, и дятлов можно отнести к числу наших активных помощников.

А сколько полезного лесовод может извлечь из своих повседневных наблюдений в лесу! Вот огромное дупло в основании ствола ели – **черный дятел** долбит совершенно здоровое на вид дерево. Первое впечатление – дятел погубил дерево. Но подумайте, зачем понадобилось птице в короткий зимний день тратить время на такую большую работу? На стенках дупла при его осмотре мы сразу замечаем отверстия от ходов муравьев-древоточцев. Нетрудно найти и самих насекомых. А нам известно, что они нападают только на больные деревья. Следовательно, чтобы предупредить распространение болезни в нашем лесу, дерево следует убрать.

А на соседнем участке леса в последнее время мы вдруг стали замечать появление на снегу чешуек сосновой коры под группой молодых деревьев. Здесь же постоянно много синиц и трехпалых дятлов. Это неспроста. Осматривая сбитую птицами кору и сами деревья, определяем, что здесь развивается короедный очаг. Нужно принимать срочные меры.

Наблюдательный лесовод, кроме того, должен знать гнездовые привычки птиц. Постарайтесь понять, почему на одной из елей вы находите гнезда птиц едва ли не каждый год, а соседние ели, на первый взгляд точно такие же, птиц никогда не привлекали. Это только кажется, что мутовок и развилок в лесу такое великое множество, что птицы без труда находят себе место для постройки гнезда. На самом деле, из тысячи полудупел, выдолбленных в сухостое, для постройки гнезда пригодны лишь единицы. А сделать такое полудупло, пригодное для серой мухоловки или дроздов, для человека – дело лишь нескольких минут. Точно так же любую молодую ель можно легко сделать привлекательной для славок, чечевиц, лесных завирушек и других птиц. Надо только хорошо разбираться в их гнездовых привычках и попытаться понять, что нужно птицам и как этого можно добиться. Почитайте для начала книжку «Птицы в нашей жизни». В ней дано описание простейших способов создания искусственных основ для гнезд самых разных наших птиц. Сделав такие основы на своем опытном участке в дополнение к дуплянкам-синичникам, вы поможете птицам, а они отплатят за это заботой о здоровье вашего леса.

Литература

Благосклонов К. Н. Охрана и привлечение полезных птиц. М., 1957.

Гладков Н. А. Хозяйственное значение диких птиц и методы его определения: (Перелеты птиц в европейскую часть СССР). Рига, 1953.

Зимин В. Б. Птицы в нашей жизни. Петрозаводск, 1990.

Зимин В. Б., Ивантер Э. В. Птицы. 3-е изд. Серия «Мир животных». Петрозаводск, 2002.

Промптов А. Н. Птицы в природе. М., 1949.

Формозов А. Н., Осмоловская В. И., Благосклонов К. Н. Птицы и вредители леса. М., 1950.

Е. Б. Яковлев

ЛЕСНЫЕ НАСЕКОМЫЕ

Насекомые – самая многочисленная группа лесных организмов. Общее число видов насекомых на Земле до сих пор точно не известно и, по-видимому, вряд ли когда-нибудь будет подсчитано, потому что каждый год ученые описывают сотни новых, неизвестных науке видов. Так, чуть более ста лет назад, в 1883 году, число насекомых, населяющих Землю, оценивалось примерно в 20 тыс. А по самым скромным современным оценкам на Земле обитает 1,5–2 млн видов насекомых. Причем многие эксперты считают, что и это число должно быть гораздо большим, не менее 30 млн. И те и другие сходятся в том, что большинство видов насекомых как известных, так и неизвестных обитают в тропиках.

Фауна насекомых (ее называют также энтомофауной, от греческого слова «энтомон» – насекомое, отсюда и название науки о насекомых – **ЭНТОМОЛОГИЯ**) лучше всего изучена в странах, расположенных в умеренном климатическом поясе Европы и Северной Америки. Здесь уже можно говорить о более-менее точных цифрах. В Финляндии, например, известно около 20 тыс. видов. Это очень большая цифра, превосходящая число всех вместе взятых видов других лесных животных, растений и грибов. В Карелии число видов насекомых должно составлять цифру примерно такого же порядка, может быть, на одну-две тысячи меньше, так как юг Финляндии находится в зоне смешанных лесов, а самый север – в тундровой зоне, тогда как Карелия целиком расположена в таежной зоне, и южные и

полярные виды насекомых у нас, скорее всего, отсутствуют. На сегодняшний день, однако, из-за слабой изученности некоторых групп насекомых список насекомых карельской фауны далеко не полон и насчитывает всего около 8 тыс. видов, относящихся к 27 отрядам. Больше всего данных по представителям четырех больших отрядов насекомых – жесткокрылые или жуки (2446 видов), перепончатокрылые (2179), двукрылые, или комары и мухи (1694) и чешуекрылые или бабочки (978 видов).

Роль насекомых в жизни леса огромна. Насекомые-**фитофаги** едят различные части живых растений, **мицетофаги** питаются грибами, **сапрофаги** очищают лес от остатков мертвых животных и растений, **хищники и паразиты** поддерживают численность всех видов лесных насекомых на постоянном невысоком уровне.

Все виды насекомых нужны в лесу, каждый вид делает свою работу, поэтому вопрос о пользе или вреде насекомых не может быть решен однозначно. Даже виды-фитофаги, способные питаться живыми тканями деревьев, выполняют важную роль в круговороте веществ и энергии. Они предпочитают нападать на ослабленные деревья, в том числе отмирающие от старости. Такие деревья обладают наивысшей привлекательностью для насекомых. Здоровое же дерево, как правило, успешно сопротивляется попыткам насекомых вточиться под кору.

Видов насекомых, способных первыми заселять ослабленные деревья, сравнительно немного. Они чутко реагируют на самое незначительное ухудшение состояния дерева. Нападение этих насекомых-первопоселенцев еще больше ослабляет дерево, и оно становится доступным для заселения другими видами насекомых. Их уже гораздо больше. Заселяющие дерево насекомые интенсивно выделяют пахучие вещества – **феромоны**, что еще больше усиливает его привлекательность. Таким образом, насекомые в лесах начинают длительный процесс «съедания» ослабленных деревьев, по существу выполняя функцию санитарного ухода за лесом. Определенную пользу

приносят даже те виды насекомых, которые способны объедать хвою и листья у совершенно здоровых деревьев, так как это облегчает проникновение в нижние ярусы леса солнечных лучей.

К сожалению, существование равновесия между насекомыми и кормовыми деревьями возможно только в идеальных условиях ненарушенных лесов, которые не подвергаются сколько-нибудь серьезному воздействию со стороны человека. Вырубка леса на огромных территориях, ураганы и бури, которые валят, ломают деревья или просто распатывают корневую систему, резкое повышение или понижение уровня грунтовых вод, пожары, подсочка леса, загазованность атмосферы, выпадение кислотных дождей способствуют образованию целых массивов ослабленных насаждений, где каждое дерево доступно для вторжения насекомых. Вот тут-то и реализуется высокий потенциал размножения насекомых – сочетание большой плодовитости и быстрой смены поколений. Недостаток пищи в этих условиях не так сильно ограничивает выживание их потомства, как в ненарушенном лесу. В итоге происходит резкое увеличение численности половозрелых особей – так называемая **вспышка массового размножения**. В этих условиях некоторые виды насекомых могут наносить сильнейший вред лесным насаждениям и свежесрубленной древесине.

Размножившийся в массе вид насекомого называют **вредителем**. В Карелии недостаток тепла, к счастью, не дает возможности размножаться в массе большинству потенциальных вредителей спелого леса. В наших условиях наносят вред только виды, объедающие хвою и листья, а также вредители неокоренных лесоматериалов. Иное дело молодые деревца, которые лесоводы выращивают на вырубках, чтобы быстрее получить новый лес. В первые годы после посадки на самые маленькие деревца нападают жуки-корнежилы, на более крупные – большой сосновый долгоносик, майский хрущ, пилильщики-ткачи. У подрастающих 10–15-летних сосенок и елочек появляются новые вредители – пилильщики, подкорный

сосновый клоп, долгоносики-смолевки, бабочки-побеговыюны и другие. Посадки сосны в возрасте 20–30 лет на осушенных болотах юга Карелии повреждает короед-дендроктон. Познакомимся с биологией некоторых наиболее опасных вредителей сосны и ели.

ВРЕДИТЕЛИ МОЛОДНЯКОВ

Вредители корней и стволов

В Карелии наиболее опасны представители отряда жуков из семейств долгоносиков и короедов. Они проходят типичный для насекомых цикл развития, включающий стадии личинки, куколки и взрослого насекомого. У одних видов основной вред наносят взрослые жуки, у других – личинки.

Долгоносики (*Curculionidae*) – мелкие жуки длиной в среднем не более одного сантиметра. Свое название получили за своеобразную форму головы, вытянутой в длинную трубку, напоминающую хоботок. На конце головотрубка несет небольшие, но очень острые и сильные челюсти, здесь же расположены коленчатые, изогнутые под прямым углом усики с булавой на конце.

Большой сосновый долгоносик (*Hyllobius abietis*) – один из самых крупных видов длиной 6–15 мм, темно-бурый с золотистыми точечными поперечными полосками на надкрыльях. Личинки, питающиеся лубом корневых лап пней, не опасны. Вредят молодые жуки, выгрызая сочный луб на стволиках молодых сосен. Наносимые жуком повреждения носят характер открытых ранок с неровными краями. Часто ранки сливаются одна с другой, полностью окольцовывая стволик. У поврежденного растения быстро желтеет и усыхает крона, по стволику стекает застывающая смола.

Долгоносики-смолевки – более мелкие жуки от 3 до 9 мм, заселяют преимущественно 15–40-летние сосны, стволовая смолевка – более старшие деревья. Молодые жуки при дополнительном питании в начале лета выгрызают ямки на вершинах и ветвях молодых сосен, вызывая истечение смолы (отсю-



Большой сосновый долгоносик



Ходы короеда-типографа



Большой черный еловый усач



Ольховый рогохвост

да название – смолевки), и откладывают в них яйца. Еще больший вред наносят их личинки. Они выгрызают под корой извилистые звездообразно расходящиеся ходы, заканчивающиеся куколочными колыбельками, в которых зимуют, а весной окукливаются.

Короеды-корнежилы: сосновый (*Hylastes brunneus*) и **еловый** (*Hylastes cunicularis*) – мелкие черные жуки (4–5 мм) с узким удлинённым телом. Самка откладывает яйца весной у основания и на корнях свежесохших деревьев или свежих пней сосны (сосновый) и ели (еловый корнежил). Личинки живут под корой все лето, зимуют и заканчивают развитие на следующий год. Появившиеся из них личинки живут тут же, под корой, питаются лубом и, следовательно, прямого вреда лесному хозяйству не приносят. Вред причиняют появляющиеся весной молодые жуки, которые, покидая место своего вылода, сразу же приступают к интенсивному питанию лубом корневой шейки и корней 2–3-летних сосенок. Лишенные луба корешки усыхают, хвоя краснеет, и деревца быстро погибают.

Восточный майский хрущ (*Melolontha hippocastani*) – хорошо знакомый всем крупный жук из семейства **пластинчатосых**, к которому относятся также навозники и бронзовки. В отличие от долгоносиков и корнежилов, встречающихся по всей Карелии, майский хрущ теплолюбив и заселяет в основном южные районы республики. Он может развиваться только в песчаных, хорошо прогреваемых почвах. Особенно сильный вред наносит сосне в лесных питомниках и на вырубках с всхолмленным рельефом на обращенных к югу склонах. Лет (размножение) жуков происходит в начале лета в вечерние часы. В это время они едят молодые листья березы. Самки откладывают яйца в почву, личинки развиваются там в течение 4–5 лет, объедая корни молодых сосенок, которые замедляют рост, желтеют и постепенно усыхают.

Сосновый подкорный клоп (*Aradus cinnamomeus*) – насекомое из отряда клопов (*Hemiptera*), сем. Подкорников (*Aradidae*). Тело сплюсненное, овальное, коричневое, 3–5 мм

длиной. Самцы имеют лишь передние крылья, самки представлены двумя формами – длиннокрылой и короткокрылой. Летают только длиннокрылые самки. Повреждают сосны в возрасте 5–30 лет. Взрослые клопы и их личинки живут под чешуйками коры, высасывая соки луба, камбия и поверхностных слоев заболони, что нарушает нормальное сокодвижение, вызывает пожелтение хвои, падение прироста, суховершинность и постепенную гибель дерева. Развиваются в течение двух лет. Зимуют личинки под чешуйками коры в основании стволов или в прилегающей лесной подстилке.

Вредители хвои

В первые годы жизни посадки сосны могут повреждать мелкие (длина тела 10–14 мм) похожие на небольших пчелок перепончатокрылые насекомые сине-черного цвета из семейства **ткачей** (*Pamphilidae*). Самка **одинокого ткача** (*Lyda hieroglyphica*) откладывает яйца в июне на хвою весенних побегов 2–6-летних сосенок. Личинки оплетают паутиной хвою, образуя гнездо, в котором живут до конца лета, затем спускаются на паутинках, зарываются в подстилку, зимуют, а весной окукливаются и дают взрослое насекомое. У поврежденных сосенок уничтожается хвоя текущего года на главном побеге, иногда на боковых, что чаще всего приводит к усыханию.

Общественный или **красноголовый ткач** (*Lyda erythroccephala*) назван так потому, что взрослые насекомые имеют ярко-красную голову. Он поселяется обычно на 10–20-летних сосенках, может заселять и более старшие деревья. Яйца откладывает весной на прошлогоднюю хвою, которую появившиеся личинки полностью объедают. Иногда объедается и хвоя текущего года. Личинки также живут в гнезде, но заканчивают развитие не в конце лета, а раньше, обычно в конце июня – начале июля. Зимуют куколки иногда по два-три года.

В хорошо освещенных молодняках до смыкания крон могут поселяться другие представители перепончатокрылых насекомых – **пилильщики** (семейство *Diprionidae*), внешне напо-

минающие ткачей, но светлее окрашенные и чуть крупнее. Чаще всего, приблизительно раз в 10–12 лет, в Карелии наблюдаются вспышки массового размножения двух видов сосновых пилильщиков, внешне сходных, но различающихся по биологии. Это **обыкновенный сосновый пилильщик** (*Diprion pinii*) и **рыжий сосновый пилильщик** (*Neodiprion sertifer*). Самки обыкновенного соснового пилильщика в июне – июле прорезают яйцекладом хвоинки прошлого года и откладывают по 10–15 яиц в одну хвоинку. Появившиеся маленькие желто-зеленые личинки объедают хвою, оставляя нетронутой центральную жилку. Подросшие личинки уничтожают хвою целиком, оставляя лишь небольшие пеньки. Личинки живут гнездами. Уничтожив хвою на одной ветке, они дружно переползают на другую. Если их испугать, они одновременно принимают угрожающую позу, подняв вверх конец тела, отчего ветка кажется оцетинившейся. Осенью личинки спускаются в почву, зимуют, а весной окукливаются. В июле они превращаются в молодых пилильщиков, и цикл повторяется. В более южных регионах за один год успевают развиваться два поколения: одно – летнее, а другое – зимующее в стадии личинки. Рыжий сосновый пилильщик откладывает яйца позднее – в августе – сентябре. Яйца зимуют, личинки появляются весной следующего года, окукливание происходит летом, а взрослые насекомые вылетают только в августе.

Вредители побегов и почек

В Карелии вредят бабочки из семейства **листоверток** (*Tortricidae*), относящиеся к роду побеговьюнов (*Evetria*). Их четыре вида – **побеговьюн-смолевщик** (*E. resinella*), **побеговьюн зимующий** (*E. buoliana*), **побеговьюн почковый** (*E. turionana*) и **побеговьюн летний** (*E. duplana*). Это мелкие бабочки с широкими черно-серыми крыльями 15–25 мм в размахе, в покое сложенными кровлеобразно. Усики длинные, нитевидные. Летают вечером. Самка откладывает яйца в почки и побеги молодых сосен. Гусеницы желтовато-бурые,

развиваются внутри почки или побега, там и зимуют. У побеговыюна-смолевщика гусеницы зимуют два сезона подряд в натеке густой смолы (галле), имеющем вид крупного ореха, который образуется в основании поврежденного побега. Поврежденные побеги и почки обламываются, а дерево вследствие этого приобретает искривленный ствол. Затем у средневозрастных сосен этот дефект может выправляться, но не всегда.

Меры защиты от вредителей молодняков

Молодые деревья необходимо защищать от вредителей. Самый лучший способ защиты – создание сильных, быстрорастущих культур. Сомкнувшимся культурам уже не страшны многие виды вредителей. Важно вовремя очищать лесосеки от порубочных остатков и мелких ветвей, способствующих притенению почвы и привлечению влаголюбивых жуков-долгоносиков. На питомниках и лесосеменных плантациях проводят ручной сбор вредящих насекомых. Для борьбы с ткачами и пилильщиками эффективно снятие гнезд и уничтожение личинок. В конце лета и осенью проводят сгребание подстилки в кучи, тогда зимующие в ней коконы пилильщиков вымерзают. Против побеговыюнов проводят сбор пораженных побегов в летнее время.

Если эти простые меры не помогают, приходится применять ядохимикаты, которые называют **инсектицидами**. Чаще всего это яды, полученные из травянистого растения рода *Пиретрум* (*Pyrethrum*), внешне напоминающего ромашку, поэтому их называют *пиретроидами*. В зависимости от способа приготовления ядохимикаты из группы пиретроидов могут носить разные названия, например, перметрин, цисперметрин, амбуш, цимбуш, децис.

При закладке питомников и лесосеменных плантаций следует предварительно обследовать почву в отношении степени заселенности личинками майского хруща. При высокой зараженности (для Карелии на сухих песчаных почвах – одна личинка на два квадратных метра) в почву лесных питомников

для защиты от личинок хруща равномерно вносят инсектициды. При посадке сеянцев и саженцев сосны и ели на вырубках их перед самой посадкой обмакивают в раствор инсектицидов, которые в течение одного-двух месяцев будут препятствовать обгрызанию стволиков и корней. Иногда корни сеянцев и саженцев перед посадкой обмакивают в болтушку из воды и глины, куда добавляют ядохимикаты. Высыхая, она образует защитный слой на каждом корешке. При массовом размножении пилильщиков, когда возникает угроза полного объедания хвои, кроны молодых деревьев рекомендуется обрабатывать ядохимикатами с помощью специальных опрыскивателей. Применение инсектицидов – очень эффективная мера, но она может вызвать нежелательные последствия для молодого леса, потому что вместе с вредителями гибнут и полезные насекомые, могут пострадать и птицы.

Вредители спелого леса

К этой группе относятся в основном жуки из семейства короедов и усачей (дровосеков). Те и другие поселяются в стволовой части взрослых деревьев, в зоне крупных и мелких сучьев. Добычей их становятся ослабленные, распатанные ветром, не способные к обильному смолыделению деревья в участках леса, пройденных пожаром, на изреженных рубками опушках, в пригородных лесах, угнетенных рекреацией, или свежеспиленная, но вовремя не вывезенная из лесу древесина. Широкое расселение короедов может привести к быстрому образованию в этих местах долгодействующих очагов заражения – короедников, с неизбежным усыханием деревьев.

Жуки-короеды имеют мелкие размеры, большинство видов по длине не превышает 5–6 мм. Форма их тела цилиндрическая, цвет черный или темно-коричневый, однако молодые жуки сначала бывают светлыми. С помощью сильно развитого обоняния жуки без труда находят в лесу ослабленные деревья, пригодные для заселения. Разные виды короедов экологически связаны с определенными древесными породами. Одни

из них селятся только на сосне, другие – на ели. Очень немногие виды заселяют березу и осину. При выборе места для втачивания в пределах дерева короеды также постоянны – одни заселяют корни, другие – среднюю часть ствола, иные селятся только на освещенных вершинах.

Лет и заселение ослабленных деревьев у большинства короедов происходят весной. В это время на стволах деревьев (особенно на ветровале) хорошо заметны скопления буровой муки, которая сыплется из малозаметных входных отверстий, проделанных короедами. По этому признаку можно судить о числе зараженных деревьев в лесу. Из отложенных весной яиц появляются личинки, грызущие в лубе самостоятельные извилистые ходы. Каждый короед прокладывает ходы характерного только для него узора, по которому можно определить, к какому именно виду он принадлежит.

В конце лета появляется новое поколение жуков-короедов. В первое время они не покидают мест своего выплода, затем прогрызают в коре круглые летные отверстия и вылетают наружу. Зимуют жуки в старых ходах, в трещинах коры, в лесной подстилке и других укрытиях.

В лесах Карелии обитает много видов короедов, однако наиболее распространен и вреден **короед-типограф** – типичный спутник ельников. В масштабах семейства короедов это довольно крупный вид (4–6 мм), который размножается под толстой шершавой корой ближе к основанию ствола. Спутниками типографа на горях являются короеды – **пушистый полиграф** и **гравер обыкновенный**. Это более мелкие виды (2–3 мм), заселяющие участки ствола с более тонкой корой, причем гравер способен очень плотно оккупировать вершины елок.

Для сосны наиболее опасны **большой** и **малый сосновые лубоеды**. Очаги размножения лубоедов возникают на свежих горях и в сосняках, ослабленных подсочкой. Большой лубоед заселяет нижнюю часть ствола, с толстой корой, малый обитает в средней части ствола, в крупных ветвях и в области вершины. Самки лубоедов при откладке яиц вносят с собой

под кору споры дереворазрушающих грибов. Личинки питаются проросшим мицелием, который тем временем вызывает характерную синюю гниль древесины, доходящую до самой сердцевины ствола.

Вред лубоедов заключается не только в разрушении луба и порче древесины, но также и в повреждении крон сосен. Молодое поколение жуков, выйдя из мест выплода в конце лета, устремляется в кроны, где и происходит питание жуков свежим лубом молодых побегов. В старых очагах размножения лубоедов кроны деревьев кажутся подстриженными — в результате опадания поврежденных побегов. Поэтому сосновых лубоедов называют также садовниками и стригунами.

Усачи – более крупные по размеру жуки, со стройным телом и длинными усиками – вслед за короедами заселяют ослабленные сосны и ели. Самки усачей, летая все лето, откладывают по одному-два яйца в трещины коры либо в специально прогрызаемые ямки-насечки. Личинки первое время живут под корой, прокладывая в лубе широкие ходы, забитые опилками. На следующее лето они углубляются в древесину, делая глубокий изогнутый ход, часто достигающий центра ствола.

Слетаясь в короедники с обилием ослабленных елей и сосен, усачи быстро губят дерево. Поврежденная древесина, пропитанная ходами их личинок, становится непригодной для целей строительства. Особенно быстро и сильно усачи портят заготовленные лесоматериалы, не вывезенные своевременно с лесных участков. Наиболее серьезный вред наносят **еловые усачи** рода *Tetropium*, а также три вида больших **черных усачей** рода *Monochamus*.

Характерную пугающую внешность имеют крупные – 15–40 мм, похожие на ос рогахвосты – перепончатокрылые насекомые с длинными желтоватыми крыльями. **Большой рогахвост** (*Urocerus gigas*) заселяет и сосну, и ель, **малый** (*Paururus juvencus*) – преимущественно сосну. Летают в течение всего лета, заселяют мертвые и ослабленные деревья

на гарях, деревья с сухобочинами и свежесрубленную древесину. Самка откладывает яйца, втыкая яйцеклад в древесину на глубину 1–2 см. Личинка проделывает ход, идущий сначала вверх по стволу, затем поворачивает к его середине, а потом опять возвращается к поверхности. Здесь личинка окукливается, зимует. Появляющийся весной взрослый рогохвост прогрызает круглое летное отверстие диаметром 4–5 мм.

Неокоренные лесоматериалы очень часто бывают повреждены ходами короедов-древесинников. **Древесинник полосатый** (*Trypodendron lineatum*) заселяет хвойные деревья, а **древесинник лестничный** (*Trypodendron signatum*) – лиственные. Наиболее подвержены нападению древесинника лесоматериалы зимней заготовки, обладающие большой влажностью, необходимой для поселения этого жука. При откладке яиц самка одновременно заражает древесину мицелием грибка-амброзии *Monilia candida*, который служит для питания взрослых жуков и личинок. Развитие длится около двух месяцев, после чего молодые жуки вылетают и уходят на зимовку в лесную подстилку вблизи тех мест, где они развивались. Глубокие ходы личинок, особенно заметные из-за черной окраски амброзийных грибков, понижают качество и техническую годность древесины, которую после этого приходится переводить в категорию дров.

Меры защиты от вредителей спелого леса

Надежной мерой борьбы с короедами и усачами является правильное ведение лесного хозяйства – своевременная вырубка ослабленных деревьев. В сосновых гарях необходимо проводить санитарные рубки в первые два-три года после пожара. Нельзя оставлять неокоренные материалы в лесу на летнее время. Если вывоз из леса заготовленных лесоматериалов до начала лета жуков весной невозможен, лесоматериалы следует окорить, а для складирования их выбирать открытые места и при укладке оставлять промежутки для аэрации и

быстрого высыхания. Для борьбы с короедами эффективна также очистка лесосек от порубочных остатков и уборка ветровала в насаждениях. Если же специально оставить ловчие свежеспиленные деревья и после заселения насекомыми вывезти их из леса, это поможет снизить численность вредителей.

В течение последних десятилетий ученым удалось выявить химическую структуру **феромонов** – веществ, выделяемых короедами, первыми нападшими на живое дерево. Эти вещества привлекают множество короедов со всего леса, ведь массовое нападение помогает им сломить сопротивление дерева. Разработаны методы уничтожения короедов с помощью липких ловушек, заряженных такими пахучими приманками.

Насекомые – друзья леса

В Карелии обитает много насекомых, которых по праву можно считать настоящими друзьями леса. Это разрушители гнилой древесины, рыхлители почвы, истребители трупов, опылители растений и, конечно, хищники – охотники за насекомыми.

Всем хорошо знакомы быстрые и сильные хищники – **муравьи**, несущие в муравейники сотни и тысячи гусениц вредных насекомых. Известно, что при наличии 4 крупных муравейников на гектаре леса можно не опасаться массового размножения вредителей на данном участке.

Проворные вездесущие **жужелицы** (рис. 6), **песчаные скакуны**, **коротконадкрылые жуки-стафилиниды** поедают гусениц бабочек, личинок пилильщиков и жуков. Многочисленные хищные виды **жуков-подкорников** благодаря своим мелким размерам и узкому телу свободно проникают в ходы короедов, где и питаются их личинками. Хорошо всем известные **божьи коровки** (их научное название – **тлетьеяды**) способны защитить деревья и кусты от нападения тлей.

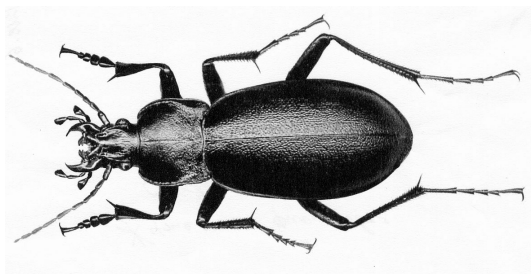


Рис. 6. Жужелица фиолетовая

Наиболее эффективно снижают численность вредителей в лесу паразитические насекомые – **наездники**, относящиеся к отряду перепончатокрылых, **мухи-тахины**, или ежемухи. Для размножения наездников и тахин нужны насекомые других видов. Настигнув гусеницу, бабочку или личинку усаца, самки наездников и тахин откладывают яйца либо на поверхность их тела, либо вводят тонким яйцекладом в тело своей жертвы. В дальнейшем паразитированная личинка, выкормив своего врага, погибает. Некоторые виды наездников, которых называют яйцеедами или хальцидами, паразитируют в яйцах других насекомых. Только наездники способны остановить массовое размножение пилильщиков или привести к полному затуханию очага размножения короедов. В настоящее время определенные виды паразитических насекомых специально разводят и используют для уничтожения вредителей полей и лесов. Биологические методы борьбы с вредными насекомыми имеют большое будущее, так как они весьма эффективны и не дают тех отрицательных для живой природы последствий, которые часто наблюдаются при использовании химических средств и способов защиты растений.

Насекомые и охрана природы

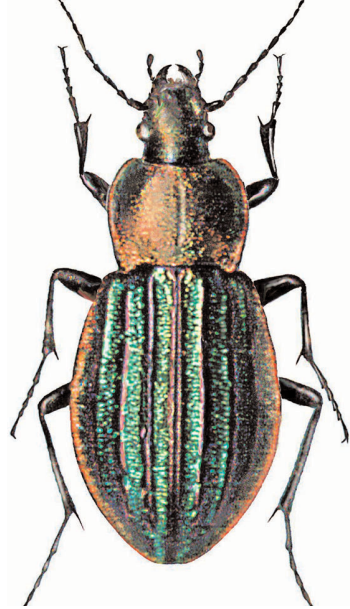
Человеком изобретен огромный арсенал средств борьбы с насекомыми – от самых примитивных ядовитых порошков до тонких генетических методов, вызывающих направленные



Божья коровка двухточечная



Наездник рисса



Жужелица блестящая



Наездник-ихневмонид

мутации. Парадокс, однако, состоит в том, что человечеству пока что не удалось полностью уничтожить ни одного вида вредителей, будь то саранча, известная еще со времен Древнего Египта, или недавний поселенец Европы – колорадский жук, успешно осваивающий сейчас просторы Карелии. Они как будто закаляются в противостоянии с человеком и становятся еще более приспособленными к меняющимся условиям среды. В то же время очень многие виды насекомых исчезают с лица Земли, так и не став известными науке. Это происходит из-за уничтожения их местообитаний, прежде всего старых лесов, натуральных лугов, степей. Измененные человеком ландшафты – искусственно выращиваемые леса, парки, поля – характеризуются иным видовым составом насекомых по сравнению с природными нетронутыми ландшафтами.

Исследования изменений в фауне насекомых, вызванных человеческой деятельностью, позволили выявить довольно большую группу видов, которые могут существовать только в естественных, не тронутых человеком местообитаниях. Эти виды насекомых являются самыми тонкими индикаторами состояния окружающей среды. Они более чутко реагируют на вызванные человеческой деятельностью изменения, чем птицы, позвоночные животные или растения. Такой же высокой степенью уязвимости характеризуются только древообитающие грибы и лишайники. Ученый, умеющий найти и правильно определить эти виды-индикаторы, может подобно врачу, знающему симптомы болезней, правильно поставить диагноз любому биотопу, будь то участок леса, луг или водоем, и порекомендовать срочные меры по его сохранению в естественном состоянии.

Во многих странах ведутся ежегодные наблюдения за динамикой численности редких и уязвимых видов насекомых. Раз в пять-десять лет публикуется новое издание национальной Красной книги (в Карелии Красная книга была издана в 1985 и 1995 гг., в Финляндии – в 1986, 1992 и 2001 гг., в Ленинградской области – в 2000–2002 гг., в Вологодской области – в 2002–2003 гг.). Туда заносятся все изменения, отмеченные за

прошедший период, включаются новые виды, требующие специальных мер охраны. При исследовании малоизученных районов встречаемость редких и уязвимых видов насекомых всегда служит веским аргументом для того, чтобы сохранить наиболее ценные участки в нетронутом виде для следующих поколений.

Литература

- Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология. М., 1980.
Воронцов А. И. Лесная энтомология. М., 1988.
Жизнь животных. Т. 3. Беспозвоночные. М.: Советская энциклопедия, 1984.
Красная Книга Карелии. Петрозаводск, 1995.
Лесная энциклопедия. М., 1985. Т. 1; 1986. Т. 2.
Нуортева М. Лесные насекомые. М., 1985.
Плавильщиков Н. Н. Занимательная энтомология. М., 1960.
Шевырев И. А. Загадка короедов. М., 1963.
Яковлев Б. П. Отчего болеют деревья? Петрозаводск, 1968.
Яковлев Е. Б., Лобкова М. П. Животный мир Карелии. Насекомые. Петрозаводск, 1989.

Л. М. Ласкова

ЖИВОТНЫЙ МИР ПОЧВЫ

Известный чешский писатель Карел Чапек как-то заметил, что «...человек, в сущности, не думает о том, что у него под ногами. Всегда мчится... И самое большее – взглянет, как прекрасны облака у него над головой. И ни разу не поглядит себе под ноги, не похвалит: как прекрасна почва!».

Наша земля действительно прекрасна. Если приглядеться внимательно (а еще лучше – вооружиться микроскопом), откроются картины необыкновенные. Взору предстанут причудливые архитектурные сооружения, сложнейшие лабиринты,

пронизанные ходами, состоящие из бесчисленного множества мельчайших ниш, пор и скважин. И всюду кипит жизнь. Одних обитателей увидеть несложно. Это среднего размера, хорошо заметные и известные многим дождевые черви, энхитреиды, многоножки, моллюски, личинки насекомых. Эти почвенные животные получили название – мезофауна. Других – клещей, коллембол, нематод, коловраток, тихоходок, простейших – можно увидеть только с помощью микроскопа (микрофауна). А еще почву используют в качестве убежища или всю жизнь проводят там млекопитающие-землерои (кроты, сурки, суслики и т. д.).

Почвенными животными занимается особая наука – почвенная зоология. Развилась она на стыке почвоведения и зоологии. Удалось подсчитать, что в почве средней тайги на каждом квадратном метре можно встретить до 10 млн нематод, до 90 тыс. клещей, до 20 тыс. коллембол, до 10 тыс. энхитреид, десятки дождевых червей, многоножек, личинок насекомых, численность же простейших даже трудно выразить.

Весь этот мир живет по своим законам и совершает в природе работу огромной важности, участвуя в почвообразовательном процессе. Почвенные животные необычайно полезны, перерабатывая мертвые растительные остатки, возвращая в почву элементы питания растений, разрыхляя почву и создавая ее зернистую структуру. Мириады видимых и невидимых почвенных организмов обеспечивают нас пищей, поддерживая плодородие почв. Но они способны наносить и немалый ущерб урожаю. Те, кто связан с сельским хозяйством, кто работает на садовых участках или огородах, конечно, вспомнят личинок жуков (проволочников), гусениц совок, медведок, корневую тлю.

Животных, чья жизнь связана с почвой, по характеру питания делят на 1) хищников, 2) паразитов, 3) некрофагов – тех, кто питается трупами животных, 4) сапрофагов – тех, кто питается разлагающимися остатками животных, 5) фитофагов – потребителей живых тканей растений.

Почвенные животные свою среду обитания используют по-разному. Некоторая часть их (коловратки, простейшие тихоходки, нематоды) обитают в тончайших пленках воды, обволакивающей почвенные частицы. У них уплощенная или удлиненная форма тела и они очень невелики. Дышат они кислородом, растворенным в воде, и приспосабливаются к недостатку влаги, впадая в оцепенение и теряя при этом подвижность, а также обычно образуя цисты – коконы с прочными защитными стенками. Другую часть почвенных животных составляют обитатели воздушной среды почвы. Они дышат кислородом воздуха. К ним относят дождевых червей, многоножек, моллюсков, клещей, коллембол, личинок насекомых.

Как известно, жизнь – это прежде всего движение. Когда речь идет о наземных животных, все предельно ясно. А каково тем, кто блуждает в подземных лабиринтах? Животные, которые не покидают почвенных глубин, поразительно медлительны. Простейшим, чтобы преодолеть путь в 10 см, нужно не меньше трех недель. То же можно сказать и о других обитателях пленочной воды. Правда, когда воды в почве избыток, она, стекая вглубь и по поверхности, проникая по капиллярам, сама разносит таких животных.

По естественным скважинам в почве активно передвигаются животные с размерами тела 1–2 мм (клещи, коллемболы, нематоды), а также энхитреиды и мелкие многоножки, у них тело гораздо длиннее, зато ширина его крайне невелика. При длине около 25 мм ширина их составляет всего 2 мм. Кроме того, они способны менять ширину тела.

Многие почвенные животные роют ходы самостоятельно. А чтобы активно прокладывать ход, нужны немалые усилия. Это доступно только более крупным животным. Одни из них раздвигают почвенные частицы, как бы вклиниваясь. Так передвигаются дождевые черви, личинки некоторых насекомых, ряд многоножек. Другие измельчают и отгребают почву. Для этого у личинок таких жуков, как щелкуны, чернотелки, жу-желицы, есть зубцы и выросты. Например, С-образные личинки майских жуков проникают в глубь земли до двух мет-

ров. Двигаются они следующим образом: ногами и головой измельчают почву и отгребают ее к заднему концу тела, хвостовой частью и спиной земля вдавливаются в стенку камерки и так далее. Затыкая ход, животные поддерживают в камерке постоянную высокую влажность воздуха и могут не опасаться нападения хищников, которых в почве предостаточно.

Необходимость приспосабливаться к окружающей среде диктует вертикальные миграции животных. При неблагоприятных условиях (наступлении холодов, засухе) все активно передвигающиеся животные уходят в глубокие слои почвы.

Рассмотрим основные группы почвенных животных.

Обитатели пленочной воды и влажных почв

Благодаря мелким полостям в почву проникает вода, и возникают своего рода микроводоемы, служащие средой обитания, как мы уже упоминали, для очень мелких животных, а также и для энхитреид.

Микроскопические одноклеточные существа, объединяемые в тип простейших, заселяют все типы почв. В почвах можно встретить представителей трех групп – корненожек, жгутиконосцев и инфузорий. Благодаря необыкновенно быстрым темпам размножения на один квадратный метр может приходиться до 20 млрд таких животных. Основная пища простейших – бактерии, поедая которых они выделяют биологически активные вещества, стимулируя их рост, а также рост корней растений, повышают всхожесть семян, подавляют активность вредных для растений грибов. А также простейшие служат пищей многим другим организмам. При наступлении неблагоприятных условий они переходят в состояние покоя, образуя цисты. Такие цисты способны сохраняться десятки лет, а затем могут снова «воскреснуть». В форме цист простейшие легко разносятся ветром на огромные расстояния.

Нематоды – мелкие, подчас микроскопические животные (до 1 мм), относящиеся к круглым червям. Кроме микроводоемов, они обитают также в гниющих субстратах, а некоторые

паразитируют на растениях. Питаются эти прозрачные червячки гниющими останками животных, разлагающимися и живыми тканями растений, почвенной микрофлорой, водорослями, продуктами разложения тканей высших растений. Среди почвенных нематод много фитопаразитов и хищников, питающихся простейшими и более мелкими нематодами и другими беспозвоночными. Нематоды, помимо прямого участия в процессах разложения органических остатков, принимают участие в механическом разрушении их. Они «вбуравливаются» в отмершие ткани и с помощью своих ферментов разрушают клеточные стенки, давая возможность проникнуть в растения бактериям и грибам. Деятельность нематод имеет большое значение при разрушении корней. Процесс отмирания корней часто начинается при заражении их паразитическими нематодами. От них страдают корни картофеля, лука, риса, хлопка, сахарной свеклы, декоративных и других растений.

Энхитреиды – мелкие кольчатые черви длиной в 10–25 мм, обитают в местах, где много разлагающегося органического вещества. Они встречаются как в почвах, так и в грунте водоемов. Энхитреиды перерабатывают органическое вещество, способствуют накоплению в почве гумуса, очистке сточных вод.

Обитатели воздушной среды почвы

Наибольшее значение в почве имеют дождевые черви, многоножки, насекомые. С дождевыми червями люди знакомы довольно хорошо. Дождевые черви, как и энхитреиды, относятся к кольчатым червям, но значительно крупнее последних. Исключительно велика роль их в почвообразовании. Деятельность дождевых червей влияет на структуру почвы. Они прокладывают в земле огромное количество ходов, затаскивают вглубь растительные остатки, выбрасывают на поверхность почву из глубоких слоев. Благодаря вертикальным ходам усиливается водопроницаемость, аэрация, улучшаются условия для прорастания корней растений.

В пищеварительном тракте червей непереваренные растительные остатки перемешиваются с минеральными частицами, склеиваются слизистыми выделениями стенок кишечника, сильно спрессовываются и выбрасываются в виде копролитов (экскрементов). Это важно для агрономических свойств почвы, так как в копролитах накапливаются минеральные и гумусовые вещества в доступной для растений растворимой форме. Опыты ученых показали, что в присутствии дождевых червей урожайность культурных растений и древесных пород значительно повышается.

Среди червей различают обитателей подстилки (они относительно мелкие, пигментированные, несколько уплощенной формы) и обитателей глубоких слоев почвы (они более крупные, цилиндрические, слабо пигментированные или бесцветные). Соотношение этих групп меняется в зависимости от почвенно-растительных условий.

Дождевые черви роют в почве норки, вбуравливаясь головным концом, а затем расширяя ход. Если почва настолько плотная, что не может быть впрессована в стенки хода, черви пропускают землю через кишечник и часть выбрасывается на поверхность. Ходами червей пользуются многие другие животные, в том числе и враги. Дождевыми червями питаются кроты, мыши, птицы, землеройки, жабы, лягушки, хищные многоножки, насекомые. Эти малоподвижные животные – удобный объект для изучения того, как изменения в окружающей среде, вызванные деятельностью человека, отражаются на животном мире.

Многоножки – членистоногие животные, размерами от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Многоножки отличаются тем, что почти на всех члениках их тела по две пары ног. Иногда их называют тысяченожками, хотя на самом деле ног у них не более 135 пар. В почвообразовании многоножки играют большую роль. Питаются они мертвыми растительными остатками, вовлекая в почву лиственный опад, способствуют его гумификации, их экскременты становятся мелкими зернистыми структурными элементами почвы. Среди многоножек

есть и хищные формы. Хищные многоножки не слишком разборчивы в еде – они поедают любую живность, на которую наткнутся, но особенно часто их добычей становятся мелкие дождевые черви, а также энхитреиды. Иногда они спускаются за своей добычей на глубину до метра.

Насекомые. У 95% из них жизненный цикл полностью или частично связан с почвой. Среди насекомых несчетное количество вредителей растений (проволочники, медведки, гусеницы совок, корневые тли). С другой стороны, например, личинки мух и комаров, которых множество в широколиственных и хвойных лесах, способствуют разложению растительных остатков. Личинки комаров-долгоножек встречаются в подстилке, почве, гниющей древесине. Благодаря им происходит первичное разложение листового опада, при этом они активно переваривают клетчатку. Личинки мух бибионид и ликориид, живущие в почве многочисленными колониями, полностью разрушают растительные остатки, превращая их в тонкозернистую гумифицированную массу. Личинки мух могут разрушать и хвойный опад.

Кроме крупных животных, в воздушной среде почвы обитает микрофауна. Среди нее надо особо выделить две группы – клещей и коллембол (ногохвосток).

Клещей можно встретить в почвах везде, от Арктики до тропических лесов. Особенно многочисленны панцирные клещи (орибатиды). Питаются они гифами грибов и отмершими растительными остатками. Роль клещей в почвенных процессах особенно велика в северных районах, в тайге, где мало крупных почвенных животных. Совместно с микроорганизмами и микроскопическими грибами клещи участвуют в разрушении лесного опада. Без активной деятельности клещей твердые листья могут лежать годами, мало теряя в весе и не изменяясь по внешнему виду. В пустынях (а в других зонах – на полях) на первый план выдвигаются растительные клещи. Вред от них бывает немалым – ведь многие из них питаются соками и тканями растений, полезными для человека. Но люди научились эффективно бороться с такими вредителями, используя других, хищных клещей.

Коллемболы – низшие бескрылые насекомые – вторая по численности группа микрофауны. Нередко, например, в тундре, их даже больше, чем клещей. Они поразительно устойчивы к низким температурам и бывают активны даже в мерзлой почве. Удивительную картину можно видеть весной в районах вечной мерзлоты – лужи покрыты сплошной пленкой из коллембол. В воде эти насекомые не тонут, а в глубь почвы, как и вода, уйти не могут из-за мерзлоты. Эти беспозвоночные обитают, в основном, в подстилке и верхнем слое почвы и не совершают глубоких миграций. Питаются они низшими споровыми растениями, а в определенные сезоны года в состав их рациона входит пыльца хвойных. Некоторые коллемболы благополучно уживаются с микроорганизмами и с их помощью переваривают клетчатку.

Кроме мезо- и микрофауны, в почве обитают множество млекопитающих. Среди них есть животные, которые всю жизнь проводят в почве. К ним относятся кроты, слепыши, слепушонки и цокоры.

Кроты живут в лесах и лугах, избегая сильно заболоченных участков и районов вечной мерзлоты. Питаются они почвенными беспозвоночными, особенно дождевыми червями и личинками насекомых. Кроты роют запутанные подземные лабиринты, причем постоянные ходы располагаются на глубине 10–20 см, а кормовые – до 10 см. Роющая деятельность кротов очень важна для формирования почвенного профиля, так как они выбрасывают на поверхность почву из глубин, поставляя тем самым в корнеобитаемый слой больше солей железа, алюминия и щелочноземельных металлов, чем их дает растительный опад. Остальные перечисленные землерои обитают в лесостепи, степях и пустынях.

Немалое воздействие на почву оказывает другая экологическая группа млекопитающих – норники. К ним относятся животные, делающие в земле норы, чтобы защититься от врагов, запастись кормами и выводить потомство. Но корм они добывают на поверхности. Таковы сурки, суслики, хомяки, барсуки, кролики и многие другие.

Какие же проблемы приходится решать сегодня почвенным зоологам? Их немало. Прежде всего, углубление наших знаний о фауне, численности и сезонной динамике почвенного населения в разных условиях. Следует детально изучить экологию хотя бы массовых видов, особенности питания, интенсивность метаболизма (обмена веществ), скорость обновления популяций. Не зная этого, так же как не зная биомассы и продуктивности разных групп животных, невозможно решать практические задачи, которые стоят перед почвенной зоологией. А для практических нужд надо знать, какова роль животных в разложении растительных остатков, поскольку от скорости разложения опада во многом зависит продуктивность естественных угодий.

Литература

Гиляров М. С., Криволуцкий Д. А. Жизнь в почве. М., 1985. 191 с.

Ласкова Л. М. Структура, биомасса почвенной фауны и масса мицелия грибов в хвойных и березовых лесах заповедника «Кивач» // Структурно-функциональная организация лесных почв среднетаежной подзоны Карелии. Петрозаводск, 1994. С. 116–127.

Севастьянов В. Д., Короткий Р. М. Акаролог ведет поиск. М., 1985. 136 с.

Л. М. Загуральская

МИКРОФЛОРА ЛЕСНЫХ ПОЧВ

В почву непрерывно поступает огромное количество органических веществ в виде остатков отмерших растений, животных и с выделениями населяющих сушу организмов. Зеленые растения лишены способности к непосредственному усвоению «готовых» органических соединений. Эту малозаметную, но огромную по своей важности работу выполняют **микроорганизмы**.

К микроорганизмам относятся такие организмы, диаметр которых не превышает примерно 1 мм. По своему составу и строению они весьма разнообразны и включают некоторых многоклеточных животных, простейших, многие водоросли, грибы, бактерии, актиномицеты и вирусы. Изучение столь разнообразного микробного мира составляет задачу зоологической, микробиологической науки, а также микологии, вирусологии и альгологии. Предметом нашего разговора являются постоянные обитатели лесных почв – бактерии, актиномицеты и грибы и их роль в преобразовании органического вещества.

Содержание микроорганизмов в лесных почвах Карелии определяется в основном типом леса и качеством поступающего растительного вещества. Циклическое превращение соединений азота и углерода осуществляется **бактериями**, наибольшее число которых сосредоточено в почвах еловых и березовых лесов подзоны средней тайги, где оно достигает 33 и 106 млн/г (миллион на грамм почвы) соответственно, наименьшее – в сосняках лишайниковых (~5 млн/г). Бактериальное сообщество северной территории республики характеризуется еще меньшей численностью и разнообразием. Так, в сосняках черничных суммарное содержание бактерий всех трофических групп приближается к 4 млн/г. Микробы почти невесомы, однако в лесных почвах Кольского полуострова на биомассу бактерий приходится 70–83 кг, грибов – 80–340 кг/га. Месячная продукция бактерий за вегетационный период равна 1% массы органического вещества.

На отмерших организмах, органических остатках растительного и животного происхождения сразу же поселяются гниlostные грибы. Под их воздействием происходит процесс минерализации органических веществ, ведущий к образованию минеральных соединений, которые всасываются корнями растений. Газообразные продукты – углекислый газ, водород, азот и др. – поступают в атмосферу. Около 80% земной атмосферы составляет азот, но большинство организмов его не может использовать непосредственно. Потому поэтапное превращение азотистых соединений играет первостепенную роль в снабжении необходимыми формами азота различных

организмов биосферы. В составе почвенного органического вещества от 1 до 3% приходится на долю азота, минерализация которого происходит в несколько стадий (рис. 7). Например, азотистые органические вещества разрушаются лишь аммонифицирующими бактериями, которые преобразуют их до сравнительно простого химического соединения – аммиака. Следующий этап разрушения осуществляется уже другими бактериями – нитрифицирующими. Одни из них окисляют аммонийные соли и переводят их в азотистую кислоту, а другие преобразуют в азотную. Последняя, соединяясь с имеющимися в почве натрием и калием, образует натриевые и калиевые соли (селитры) – важнейшие продукты питания растений.

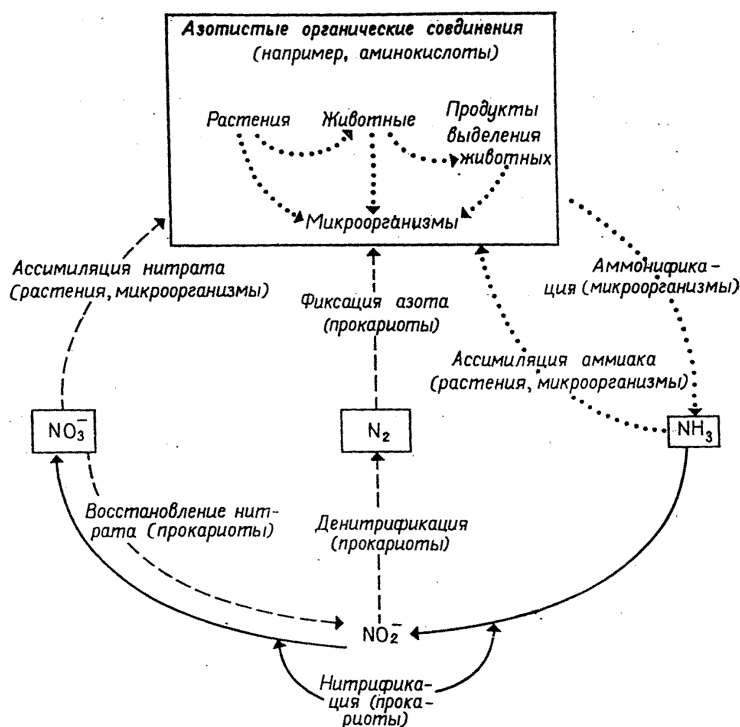


Рис. 7. Основные стадии превращения азотистых соединений в почве

Подсчитано, что количество азота, участвующего в круговороте, составляет 10^8 – 10^9 т в год. При наличии в атмосфере неисчерпаемых запасов газообразного азота на земной поверхности наблюдается относительный дефицит его связанных форм. Это позволяет предположить, что фактором, ограничивающим скорость круговорота, является процесс фиксации азота. Единственными организмами, способными его осуществлять, являются бактерии. Свыше 90% общей фиксации азота обусловлено активностью определенных групп азотфиксирующих бактерий. После их отмирания азот поступает в почву и в результате соответствующих превращений усваивается растениями. Таким образом, азотфиксирующие микроорганизмы часть атмосферного азота закрепляют в почве, повышая тем самым ее плодородие.

Микроорганизмы разлагают не только азотсодержащие органические соединения, но участвуют и в превращениях углерода. Наибольшее содержание органического углерода сосредоточено в бореальном поясе – 738×10^{12} кг или 35% от общего запаса, при этом в подстилке оно достигает приблизительно 10% общего запаса $C_{орг.}$ почвы. Биологическое превращение органического углерода в CO_2 сопровождается восстановлением молекулярного кислорода и требует совместной активности разнообразных микроорганизмов. Ежегодно $\sim 3 \times 10^{10}$ т углерода в виде углекислого газа вновь трансформируется в процессе фотосинтеза в растительные органические соединения.

В почвах Карелии в зоне активной трансформации растительных остатков (лесные подстилки) запасы углерода измеряются 14 – 22 т га⁻¹ и составляют 40–44% запасов мортмассы. Основная часть фонда представлена целлюлозой с запасами 3 – 6 т га⁻¹. Минерализация целлюлозы в природе осуществляется **целлюлозоразрушающими микроорганизмами**. В результате этого процесса разрушается основная часть содержащихся в почве растительных остатков, а атмосфера ежегодно пополняется примерно 85 миллиардами тонн углекислоты.

Значение процесса трансформации целлюлозы заключается в формировании определенных взаимоотношений организмов в почве, а также в создании почвенного плодородия.

Значительную часть почвенной микрофлоры составляют **актиномицеты**, или **лучистые грибки** (от греч. aktinos – луч). Эти организмы доминируют в почве, когда создаются условия для использования труднодоступных субстратов. Характерный запах сырой земли обусловлен летучим веществом, которое выделяют актиномицеты. Они встречаются повсеместно, но предпочитают нейтральные и щелочные почвы, богатые органическим веществом. В условиях низких температур, высокой кислотности и олиготрофности среды лесных почв Карелии и Кольского полуострова актиномицеты составляют в среднем около 1% общей численности бактерий в гумусовых горизонтах. В лесных биогеоценозах доминирует один род актиномицетов – стрептомицеты с типичными для этих почв видами. Основная роль актиномицетов в почвах состоит в разложении таких сложных полимеров, как лигнин, хитин, целлюлоза, гумусовые соединения. Почвенные актиномицеты участвуют в процессах разложения остатков растительного и животного происхождения, высвобождая органические кислоты из углеродсодержащих соединений и аммиак – из азотсодержащих. Следовательно, они оказывают благоприятное влияние на рост лесных насаждений, снабжая их необходимыми элементами питания. Актиномицеты примечательны и тем, что вырабатывают и выделяют в почву антибиотические вещества, подавляющие определенные виды микробов, и тем самым поддерживают в равновесии состав почвенной микрофлоры. Распространенный в лесных биогеоценозах род стрептомицетов образует также большое число терапевтически ценных антибиотиков.

К основным представителям мира почвенных микроорганизмов относятся также **микромиицеты**, или **микроскопические грибы**. По последним данным, они составляют 90% и более от общих запасов микробной биомассы во всех типах почв.

Это касается только наиболее многочисленной и широко распространенной группы **микромикетов-сапротрофов**. Представители данной группы осуществляют одну из важнейших экологических функций – разложение органических веществ, начиная от простых углеводов и кончая сложными биополимерами, такими как целлюлоза, хитин, лигнин и др. В почве благодаря их деятельности совместно с другими группами микроорганизмов идет конвейерная переработка растительного опада. В среднем 40% целлюлозы, имеющейся в почве, разлагается за счет целлюлозоразрушающей активности грибов. Немаловажная роль принадлежит им в образовании гумуса и создании структуры почвы. Важной стороной экологической деятельности грибов является их способность синтезировать антибиотики, оказывающие действие на микроорганизмы, высшие растения и имеющие большое терапевтическое значение.

Микроорганизмы лесных почв Карелии развиваются в условиях холодного климата, часто в переувлажненных, бедных элементами минерального питания почвах, обладающих высокой кислотностью. Растительный опад обогащен большим количеством трудноразлагаемых соединений. Вследствие этого среди микробиоты преобладают микроорганизмы, для жизнедеятельности которых необходимы органические соединения азота (аммонифицирующие бактерии, грибы), а также олиготрофные формы, осуществляющие круговорот веществ в обедненных элементами питания средах. Адаптация микробиоты к природным условиям выражается также в ограничении численности и разнообразия микробных комплексов, что может привести к снижению устойчивости лесных почв к негативным воздействиям.

Следовательно, стабильность и динамичность системы «растение – почва – микроорганизмы» определяется сбалансированным соотношением между организмами и совокупным влиянием экологических факторов, совместное действие которых поддерживает сложившийся биогеоценоз.

Литература

- Евдокимова Г. А., Мозгова Н. П. Микроорганизмы тундровых и лесных подзолов Кольского Севера. Апатиты, 2001.
- Загуральская Л. М. Микробная трансформация органического вещества в лесных почвах Карелии. СПб., 1993.
- Звягинцев Д. Г. Почва и микроорганизмы. М., 1987.
- Мишустин Е. Н., Емцев В. Т. Микробиология. М., 1970.
- Пошон Ж., Де Баржак Г. Почвенная микробиология. М., 1960.
- Стейниер Р., Эдельберг Э., Инграм Дж. Мир микробов. М., 1979. Т. 3.

В. И. Шубин

ГРИБЫ СЪЕДОБНЫЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ

Среди недревесных продуктов леса съедобные грибы занимают важное место в пищевом рационе населения Карелии и среди объектов вывоза в другие районы страны и за границу.

Как продукт питания грибы сравнивают с овощами, на которые они похожи по калорийности и содержанию воды. Называют их «лесным мясом», так как химический состав грибов близок к продуктам животного происхождения. Они очень богаты азотистыми веществами, особенно белками. Правда, наличие хитина в оболочке клеток затрудняет усвояемость белков. Грибы содержат жиры и углеводы, а также необходимые человеку минеральные вещества и микроэлементы. По богатству фосфора грибы можно сравнивать с рыбой. Они богаты витаминами В₁, В₂, D и РР. Содержащиеся в грибах экстрактивные и ароматические вещества повышают их вкусовые качества и усиливают выделение желудочного сока. С уменьшением физической нагрузки роль грибов, как продукта питания человека, возрастает. Создается новая отрасль – грибоводство, которой отводится важное место в ликвидации мирового дефицита белка. По оценкам специалистов, к середине XXI века в мире около одной трети белковой пищи будет грибного происхождения.

В Карелии выявлено около 200 видов съедобных грибов. Население использует до 30 видов грибов, преимущественно трубчатые (белые грибы, осиновики, березовики, маслята, моховики и козляк) и пластинчатые (грузди, волнушки, серушку, гладыш, лисичку, горькушу и сыроежки). Многие грибники собирают строчок обыкновенный и опенок осенний. Местные жители довольно консервативно относятся к расширению ассортимента собираемых съедобных грибов. Отчасти это оправдано, так как хорошо известные съедобные грибы являются наиболее привычными по вкусовым качествам и высокоурожайными. Их использование закреплено проверенными традиционными способами заготовки, переработки и приготовления. Как правило, в благоприятные для плодоношения грибов годы хорошо известные виды съедобных грибов составляют более половины их общего урожая. К тому же, по приблизительным подсчетам, в таежной зоне используется до 10% доступного урожая грибов. Тем не менее, за счет малоизвестных видов съедобных грибов можно увеличить сбор на 40%, вовлечь в эксплуатацию новые грибные угодья (вырубки, нелесные площади), расширить период сбора грибов, а также заготавливать грибы в неурожайные для хорошо известных грибов годы.

Большинство съедобных грибов обладает способностью образовывать плодовые тела с июля по сентябрь, а многие, в том числе хорошо известные трубчатые, с июня по октябрь (белый гриб, березовики, осиновики и маслята). Существует группа весенних грибов, появляющихся с конца апреля до середины июня, – сморчки и строчки. Поскольку возможный период плодоношения большинства съедобных грибов составляет 3–3,5 месяца, а формирование плодовых тел зависит от погодных условий, то имеются большие колебания в сроках наступления и продолжительности плодоношения, определяющих величину урожая. Например, за 30-летний период наблюдений в березняке разнотравном средний урожай съедобных грибов составил 154 с колебаниями от 13 до 522 кг/га. Неустойчивое плодоношение грибов по годам и даже в пределах

территории республики – основная трудность в организации их промышленной заготовки.

Оптимальные условия для плодоношения грибов создаются в годы со значительным количеством осадков (в 1,5–2 раза выше среднемноголетнего) и теплой погодой в мае–августе, сухой и без ранних заморозков осенью. Обязательным условием для высоких урожаев грибов является теплый и влажный август. Наиболее часто (60% случаев) плодоношение грибов ограничивается малым количеством осадков в летний период. Осенью плодоношение грибов в большинстве случаев прекращается с наступлением заморозков. В годы с резким переходом от теплой погоды к заморозкам часть грибов «уходит под снег». Реже прекращение плодоношения грибов бывает не связано с погодными условиями и обусловлено «истощением» грибницы. Установлено, что на широте г. Петрозаводска для основных грибных угодий соотношение высоких (В), средних (С) и низких (Н) урожаев грибов за 10-летний период составляет 2В4С4Н. Заготовки грибов населением и предприятиями осуществляются в годы со средними и высокими урожаями. Однако часто и в такие годы большая часть урожая приходится на 1–2 декады, и население успевает запастись грибами только для себя, не обеспечивая ими заготовительные пункты. Накоплен большой материал о зависимости плодоношения грибов от погодных условий. Однако существующий уровень долгосрочного прогнозирования осадков и температуры не позволяет использовать их для предсказания ожидаемых в сезоне урожаев.

Большинство съедобных грибов и все ценные виды относятся к категории микоризных¹. От древесных растений микоризные грибы получают растворимые углеводы (сахара), не испытывая конкуренции со стороны почвенных микроорганизмов. Это позволяет им формировать обильный мицелий и высокие урожаи плодовых тел. Мицелий микоризных грибов

¹ См. статью В. И. Шубина «Микориза растений и ее значение для лесных биогеоценозов».

проникает в почву на глубину распространения корней древесных растений. Установлены особенности распределения микоризных грибов по профилю почвы, т. е. их экологическим нишам.

Первая ниша – лесная подстилка, состоящая из опада растений, преимущественно древесных. Биоту микоризных грибов первой ниши могут представлять все виды. Однако в ней наиболее активны представители многочисленного рода паутинников. В таежной зоне описано более 100 видов паутинников, среди которых 15 видов съедобны, но есть и смертельно ядовитые. Паутинники легко определить по паутинообразному мицелию, соединяющему в молодом возрасте края шляпки с ножкой.

Вторая ниша представлена гумусированным горизонтом почвы (окрашенным в темный цвет продуктами разложения подстилки). В ней могут встречаться мицелии всех микоризных грибов, кроме паутинников. Наиболее активны в этой нише мицелии пластинчатых микоризных грибов, в том числе хорошо известных съедобных (волнушки, грузди, сыроежки и др.).

Третья ниша расположена под гумусированным горизонтом и распространяется на глубину проникновения корней древесных растений. Состав микоризных грибов этой ниши представлен в основном трубчатыми грибами (белый гриб, маслята, моховики, осиновики) и меньше пластинчатыми (мухоморы, свинушки).

Формирование биоты микоризных грибов по экологическим нишам происходит в процессе развития насаждений и обусловлено накоплением лесной подстилки и увеличением корнеобитаемого слоя почвы. Наибольшее разнообразие микоризных грибов отмечено в хвойно-лиственных молодняках 15–39 (40) лет. Для них характерна слаборазвитая лесная подстилка, малая сомкнутость древостоя и концентрация корней у поверхности почвы. С возрастом увеличивается количество древесного опада и мощность лесной подстилки, возрастает активность паутинников и грибов-сапротрофов. При этом

мицелий доминировавших ранее микоризных грибов отмирает или вытесняется ими из подстилки в минеральные горизонты почвы, где они участвуют в микоризообразовании, периодически (иногда через десятки лет) образуя плодовые тела.

В лесах, не подверженных сильному влиянию человека, создаются оптимальные условия для развития паутинников, которые преобладают в урожае микоризных грибов. В хозяйственно освоенных лесах из-за воздействия на почву и древостой нарушается естественный ход накопления и разложения лесной подстилки. В результате снижается активность паутинников, и в лесную подстилку распространяются мицелии микоризных грибов из минеральных горизонтов. Увеличивается разнообразие и численность микоризных грибов в основном за счет широко известных съедобных видов. Для жителей таежной зоны увеличение количества съедобных грибов издавна являлось надежной приметой приближения к населенному пункту. Наиболее глубоко в почву проникает мицелий трубчатых грибов, особенно белого гриба. Их плодовые тела обычны на участках с нарушенной поверхностью почвы – на противопожарных плужных полосах в лесу, на лесовозных колеях при выборочных рубках, на местах лагерных стоянок рыбаков, охотников и т. п. Естественно, такой положительный эффект возможен до тех пор, пока почва не начнет терять лесные свойства, а древостой – жизнеспособность.

Из грибов-сапротрофов заготавливаются в основном весенние грибы – строчки и сморчки, а из факультативных паразитов – опенок летний. Последний, поражая корни древесных растений, вызывает их гибель, а в дальнейшем, как сапротроф, разрушает древесину.

По вкусовым достоинствам грибы делят на четыре категории ценности. К **I категории** отнесены лучшие грибы, собираемые всеми – *белые грибы, грузди, рыжики*; ко **II категории** – виды, довольно ценные, но уступающие предыдущим – *волнушки, гладыш, маслята, моховики, березовики, лисичка настоящая, опенок осенний, осиновики*; к **III категории** отнесены виды, известные многим грибникам, но менее ценные, чем



Белый гриб



Осиновик



Строчок



Мухомор красный

указанные ранее в двух категориях; к **IV категории** – в основном малоизвестные съедобные грибы, собираемые отдельными грибниками.

Лесообразующие древесные породы по количеству растущих только с ними ценных видов съедобных микоризных грибов можно расположить в следующей убывающей последовательности – береза, сосна, ель и осина. Береза обеспечивает плодоношение белого гриба березового, груздя белого, березовика, волнушки, лисички и серушки. С сосной связаны белый гриб сосновый, осиновик рыжий, маслята, моховики и козляк. У ели ценные виды микоризных грибов представлены белым грибом еловым и груздем желтым. Осина обеспечивает плодоношение груздя осинового и осиновика красного. Указанные виды микоризных грибов преобладают в чистых (однородных) насаждениях. Большинство же сосняков и ельников черничных и особенно кисличных являются смешанными, чаще с участием березы, за счет которой обогащается состав ценных микоризных грибов.

Урожай ценных съедобных грибов в хвойных насаждениях возрастают от лишайникового до черничного типов леса, а затем снижаются в кисличном и приручейном. Очень низкие урожаи съедобных грибов в насаждениях на избыточно увлажненных почвах. Березняки разнотравные – самые ценные грибные угодья для заготовки белого гриба березового, а также основных млечников – груздя настоящего и волнушки розовой.

Состав и плодоношение съедобных грибов изменяются в процессе развития насаждений. Наиболее высокие урожаи разнообразных грибов отмечены в хвойно-лиственных молодняках 15–30 (40) лет. Молодняки расходуют меньше влаги, чем более взрослые насаждения, а тонкий слой лесной подстилки не препятствует прогреванию почвы. Из изложенных представлений об экологических нишах микоризных грибов следует, что в таких молодняках существуют условия для плодоношения грибов, мицелий которых расположен во всех трех экологических нишах. При переходе молодняков в жердняковый

возраст усиливается дефицит основных биогенных элементов, особенно подвижного азота, что сопровождается ослаблением плодоношения грибов. Затем, после интенсивного изреживания древостоя, по мере постепенного ослабления текущего прироста насаждений и увеличения отпада в перестойном возрасте условия для плодоношения съедобных микоризных грибов улучшаются. Кроме того, с повышением возраста хвойных насаждений уменьшается участие в их составе лиственных пород, что сопровождается ослаблением и прекращением плодоношения многих видов грибов, связанных с берзой.

Грибы вошли в жизнь человека не только как источник пищи, но и в качестве природных врачей. Многовековая практика народной медицины указывает на возможность использования шляпочных грибов для лечения многих болезней. Интенсивные поиски антибиотических веществ среди грибов проводятся биологами и медиками многих стран. В настоящее время выявлено более 200 видов шляпочных грибов, обладающих разнообразными лечебными свойствами. В Карелии обнаружено 52 вида таких грибов, из них микоризных – 31 вид, а остальные – сапротрофы. Среди хорошо известных грибов можно отметить белый гриб, оказывающий противораковое действие. Многие съедобные грибы задерживают или подавляют развитие бактерий – горькуша, козляк, лисичка настоящая, маслята, опенок летний и рыжик сосновый. Интересно, что в 1845 г. в «Олонецких губернских ведомостях» была помещена статья французского врача с предложением об использовании для лечения чахотки груздя и желтого рыжика. В настоящее время из рыжика соснового выделен антибиотик, подавляющий развитие многих бактерий, включая возбудителя туберкулеза. Из ядовитых грибов в народной медицине вытяжки и настойки из мухомора красного широко применяются как натирание при ревматизме. В гомеопатии этот гриб используют для приготовления препарата, имеющего широкий диапазон лечения. Кроме шляпочных грибов лечебными свойствами обладают дереворазрушающие грибы –

трутовики. Причем среди них несколько видов обладают противораковым действием. Из применяемых в медицине трутовиков в Карелии распространена «чага» или «березовый гриб». Гриб представляет собой твердый темно-коричневый нарост с растрескивающейся поверхностью. Наиболее часто он встречается на стволах березы, реже ольхи серой и рябины. Уже более 40 лет из чаги приготавливают лекарство «Бефунгин». Сведения о лечебных свойствах грибов не должны использоваться для самолечения, без ведома и совета врача. Сказанное о лечебных свойствах грибов подтверждает народное мнение о них как о вкусной и здоровой пище.

Литература

- Гарибова Л. В., Сидорова И. И. Грибы. М., 1997.
Денисова Н. П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. СПб., 1998.
Хмелев К. Ф., Ртищева А. И. Нетрадиционные целители. Воронеж, 1995.
Шубин В. И. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование. Л., 1990.
Шубин В. И. Грибы северных лесов. Петрозаводск, 1993.

В. И. Шубин

МИКОРИЗА РАСТЕНИЙ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ

Лесные биогеоценозы в основном представлены зелеными растениями – **автотрофами**, синтезирующими органическое вещество через фотосинтез, и организмами-**гетеротрофами**, использующими органическое вещество в качестве продукта питания и источника энергии. Активность автотрофов и гетеротрофов – обязательное условие стабильного развития биогеоценозов. Среди гетеротрофов, разрушающих лигнино-целлюлозные комплексы древесных растений, ведущее значение принадлежит грибам. *По способу*

питания грибы делят на сапротрофы, паразиты и симбиотрофы. **Сапротрофы** используют отмершие остатки преимущественно растений, **паразиты** питаются за счет содержимого живых клеток, а **симбиотрофы** являются посредниками в питании растений. В результате длительного совместного существования между растениями и группой грибов сложились симбиотические (обоюдовыгодные) взаимоотношения, результатом которых явилось образование общего органа – грибокорня или **микоризы** (микос – гриб, риза – корень). Грибы, образующие микоризу, называют микоризными.

Различают эндо- (внутреннюю) и экзо- (наружную) микоризы. В **эндомикоризе** гриб образует в межклеточном пространстве и внутри клеток первичной коры корня (экзодермы) разнообразные по форме грибные структуры, не проникая во внутренний слой коры (эндодерму) и центральный цилиндр. Корневые волоски сохраняются или отмирают. В последнем случае их роль выполняют гифы грибов, отходящие в почву.

Особенностью **эктомикоризы** является наличие на поверхности сосущих корешков плотного чехла из переплетенных гиф, от которого внутрь корня и в почву (не всегда) отходят гифы, заменяющие корневые волоски (рис. 8). Внутренние гифы окружают клетки экзодермы, образуя сеть Гартига, увеличивающую поступление воды и элементов питания в корень. Мицелий грибов может проникать внутрь клеток, но при этом не формирует сложных структур. Проникновение мицелия в корень ограничивается экзодермой.

В микоризе наиболее тесно сближены два основных противоположных процесса, протекающих в биогеоценозах – синтез и разрушение органического вещества. Микориза обеспечивает растению возможность извлекать элементы питания, в первую очередь азот, из растительного опада на ранних стадиях его разложения. В результате сокращается кругооборот вещества и энергии. Отходящий от микориз мицелий обеспечивает поглощение растением элементов питания из слабых почвенных растворов и труднодоступных минералов. За счет мицелия микоризного гриба поглощающая поверхность

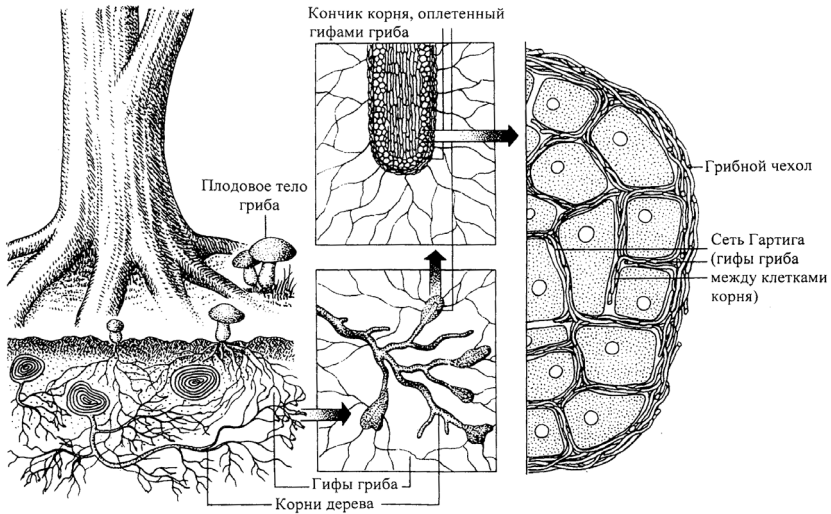


Рис. 8. Эктомикориза лесных деревьев (по: Н. Dörfelt, Н. Görner, 1989)

корней увеличивается в сотни и тысячи раз по сравнению с безмикоризными сосущими корешками. Кроме того, считается, что в лесных почвах микоризные грибы создают единую мицелиальную систему, наподобие «сообщающихся сосудов», по которой продукты фотосинтеза древесных растений первого яруса, находящиеся в оптимальных условиях освещения, перераспределяются между растениями нижних ярусов. Благодаря такой «дотации» у угнетенного подростка древесных растений обеспечивается обязательность микоризообразования. Перераспределение продуктов фотосинтеза между растениями различных ярусов повышает общую устойчивость лесных биогеоценозов. Микориза защищает корни от поражения патогенными грибами и ограничивает проникновение в них загрязняющих почву чужеродных веществ.

В свою очередь микоризные грибы получают от растения простые углеводы (сахара), необходимые им для синтеза белков и в качестве источника энергии, а также некоторые витамины, которые грибы не могут синтезировать.

Микоризы обнаружены у более чем 70% сосудистых растений. Преобладают эндомикоризы, характерные для трав и кустарничков. Эктомикоризы распространены примерно у 5% микоризных растений, преимущественно древесных. Эволюционно эктомикориза более молодая, чем эндомикориза. Появление эктомикоризы обеспечило продвижение древесных растений из тропиков в более высокие широты с замедленными почвенными процессами. Физиологически эндо- и эктомикоризы близки, но различаются по составу микоризных грибов и по потребности в получаемых от растения углеводах для своего формирования и функционирования. Зависимость микоризных грибов от продуктов фотосинтеза растения-хозяина проявляется в вертикальном распределении типов микориз – от эктомикориз у лесообразующих древесных растений до эндомикориз у трав и кустарничков. У древесных растений второй величины (максимальная высота до 20 м) и подлеска встречаются оба типа микориз. Эндомикоризы формируют микроскопические грибы, а эктомикоризы – преимущественно шляпочные грибы с крупными плодовыми телами, для формирования которых требуется значительное количество углеводов и основных биогенных элементов, особенно азота.

Все лесообразующие древесные породы таежной зоны имеют эктомикоризы, которые формируются в первые два-три года их жизни. Средняя продолжительность функционирования индивидуальных микориз четыре-пять лет. Обязательное образование микориз происходит во всех типах леса, включая вырубку и лесные болота, что обеспечивается повсеместным распространением и высокой активностью микоризных грибов.

Большая часть экто- и эндомикориз расположена в лесной подстилке, ускоряя ее разложение и использование растениями. Микоризы концентрируются также в валежных стволах, пнях и погребенной в почве древесине. У берез с гнилой сердцевиной часть придаточных корней часто погибает вверх и распространяется по древесине ствола, используя ее через микоризу. По количеству микориз растений гнилая древесина

занимает второе место после лесной подстилки. Благодаря микоризе сеянцы древесных растений успешно приживаются на толстой лесной подстилке и торфяных почвах. В лесах на избыточно увлажненных почвах самосев древесных пород, особенно ели, появляется исключительно на валежных стволах и пнях. При этом их корни в течение многих лет развиваются в древесине, не выходя в почву. Валежные стволы и пни успешно заселяются и ягодными кустарничками, имеющими эндомикоризу.

Литература

- Горленко М. В. и др. Все о грибах. М., 1985.
Жуков А. М., Миловидова Л. С. Грибы – друзья и враги леса. Новосибирск, 1980.
Шубин В. И. Микотрофность древесных пород, ее значение при разведении леса в таежной зоне. Л., 1973.

М. А. Фадеева

ЛИШАЙНИКИ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Лишайники являются неотъемлемым компонентом почти всех наземных экосистем. Часто незаметные в лесу, они играют важную роль в его жизни.

Лишайники представляют собой особенную группу грибов, живущих в симбиозе с зелеными водорослями и (или) цианобактериями. Способная к фотосинтезу водоросль (цианобактерия) производит первичное органическое вещество, благодаря чему лишайники заселяют разнообразные, в том числе непригодные для других организмов, местообитания. Лишайниковый гриб дает своему симбиотическому партнеру убежище и защиту. По сути, каждый лишайник является ценозом (сообществом) в миниатюре, ведь его тело (иначе таллом) состоит из различных в систематическом отношении организмов.

По внешнему виду лишайники сильно отличаются. Их таломы могут иметь вид плотно прирастающих к субстрату (камням, почве или коре деревьев) корочек (накипные или корковые лишайники), одной или нескольких пластинок (листоватые), торчащих кустиков и повисающих бород (кустистые).

Лишайники имеют большое экологическое значение. Живой напочвенный покров, где они преобладают, занимает около 8% суши. Лишайники доминируют повсеместно в арктических тундрах, покрывая многие тысячи квадратных километров. Как фотосинтезирующие организмы, лишайники связывают углерод и производят первичное органическое вещество, поглощая в процессе фотосинтеза диоксид углерода. Лишайниковый гриб производит вторичные лишайниковые вещества («лишайниковые кислоты»), некоторые из которых присущи только лишайникам. Они участвуют в биологическом выветривании горных пород и почвообразовании. «Растворяя» химическим путем, а также механически разрушая скалы проникающими вглубь гифами, лишайники осваивают их, делая доступными для других организмов, например, растений.

В жизни леса лишайники играют особую роль. Часто образуя почти сплошной покров на стволах деревьев и почве, они защищают кору и почву от пересыхания. Лишайники, содержащие цианобактерии и способные связывать атмосферный азот, как, например, некоторые пелтигеры, обогащают почву азотистыми соединениями, столь важными для роста деревьев. Лишайники служат пищей и укрытием множеству беспозвоночных животных. «Лишайниковые кислоты» подавляют прорастание семян деревьев, спор мхов, развитие почвенных грибов.

В отдельном лесном сообществе можно встретить от 50 до 150 видов лишайников, их число часто превышает количество сосудистых растений и мхов. В старых хвойных лесах «бородатые» лишайники – бриории, уснеи, алектория отпрысковая, свешивающиеся со стволов сосен и ветвей елей перепутанными седыми и бурыми космами, – достигают иногда значительной массы.

Разные группы лишайников встречаются в хвойных и лиственных лесах. В сосновых лесах на минеральных почвах лишайники встречаются на деревьях и почве, в еловых – преимущественно на деревьях.

Среди эпифитов – лишайников, обитающих на живых деревьях, кустарниках и кустарничках, – наиболее распространены виды родов алектория, бриория, успея гипогимния, пармелиопсис. Серыми «розетками» гипогимний вздутой и трубчатой – самых обычных эпифитов сосны и ели – обыкновенно «усажены» стволы и ветви.

В сухих сосновых лесах – борах-беломошниках – лишайники преобладают в живом напочвенном покрове. По ним определяют тип леса – сосняк лишайниковый. В таких лесах поверхность почвы почти на 100% покрыта белыми коврами из хрупких ажурных кустиков ягеля. **Ягелем** или «оленьим мхом» называют некоторые лишайники рода кладина – звездчатую, мягкую, лесную, оленью. В зимнее время ягель является главным кормом лесного северного оленя.

Во вторичных лишайниковых насаждениях, вырастающих на местах пожаров и вырубок, лишайниковый покров наиболее бедный. На почве лишайники практически не встречаются, так как не могут конкурировать с хорошо развитыми здесь высшими сосудистыми растениями. На березе, осине и других лиственных породах преобладают накишные и листоватые виды и почти не встречаются кустистые – «бородачи», характерные для хвойных лесов. По мере роста деревьев, внедрения в древостой хвойных пород, видовое богатство лишайников повышается. Велико оно в старых хвойных, не тронутых человеком и в малонарушенных лесах с обязательным присутствием ивы козьей, осины. Осина вообще является благодатным субстратом для лишайников. На ее «богатой» щелочной коре (у хвойных и березы реакция коры кислая) встречаются специфические виды, отсутствующие на других древесных породах, **лептогиум насыщенный**, например.

Исключительно в нетронутых местообитаниях живут многие эпифитные лишайники, которые служат индикаторами

«старовозрастных» лесов. **Лобария легочная**, получившая свое название из-за таллома, странно похожего на легкое человека, обитает на крупных старых осинах. По присутствию лобарии и сопутствующих ей лишайников, таких как **нефромы** одинаковая, перевернутая и красивая, **лептогиум насыщенный**, **пелтигера отороченная** и других индикаторных видов судят о степени сохранности леса.

Лишайники очень чувствительны к изменению среды обитания. Атмосферное загрязнение, вырубка лесов приводят к тому, что многие их виды становятся редкими. Лишайники трудно поддаются культивированию. Ученые разработали методы отдельного выращивания некоторых лишайниковых грибов и водорослей в лаборатории и последующего синтеза целого таллома, но удачные попытки такого рода пока единичны. Охрана лишайников в природе остается единственным путем сохранения их многообразия.

В Карелии встречается около 1000 видов лишайников. Из их числа 77 видов внесены в Красную книгу Карелии, 5 – в Красную книгу России, 100 из них считаются редкими и уязвимыми в пределах Фенноскандии. «Краснокнижные» лишайники сохраняются, в первую очередь, на охраняемых государством природных территориях – в национальных парках, заповедниках, заказниках. В старых ельниках национального парка «Паанаярви» охраняемый лишайник **лобария легочная** разрастается на старых осинах так сильно, что охватывает стволы подобно манжете. На островах Жужмуи в Белом море (заказник «Сороковский») «бороды» другого охраняемого вида – **бриория Фремонта** – достигают полуметровой длины.

Человек издавна использует лишайники. К примеру, из **цетрарии исландской**, которой часто зарастают тропинки и дорожки в лесу, готовили действенные отвары от кашля, вкусные кисели. В Исландии ее до сих пор добавляют в муку для выпечки экзотического, предназначенного в основном для туристов, хлеба.



Бриория Фремонта



Лобария легочная



Кладония звездчатая

Сегодня лишайники нашли широкое применение как чувствительные биоиндикаторы атмосферного загрязнения. По их количеству и химическому составу оценивают состояние «здоровья» лесных экосистем.

Литература

Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. М., 1978.

Жизнь растений. Т. 3. Водоросли и лишайники. М., 1977.

Красная книга Карелии. Петрозаводск, 1995.

Назаров В. Н. За порогом вражды. М., 1981.

Шапиро И. А. Загадки растения-сфинкса. Л., 1991.

Г. М. Козубов

СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ

«Деревом русского ландшафта» назвал сосну профессор В. Я. Добровлянский, крупный ученый-лесовод. На бескрайних просторах нашей Родины раскинулся зеленый океан лесов, занимающий площадь свыше миллиарда гектаров. Из них значительная доля приходится на сосновые леса.

Кому не знакомы высокий и прямой ствол сосны, ее ажурная крона, терпкий смолистый запах сосновых игл!

Прекрасные творения русских художников, поэтов и композиторов посвящены сосне. «Утро в сосновом лесу», «Корабельная роща», «Ручей в лесу» – эти картины, знакомые нам в детства, написаны певцом русской природы художником И. И. Шишкиным, и главное место в них занимает сосна. Вид соснового бора вдохновил П. И. Чайковского на создание «Кантаты о лесах».

Универсален «организм» сосны. Она растет на песчаных и глинистых почвах, на скалах и болотах, в жарких степях и суровом Заполярье, словом, в самых разнообразных почвенно-климатических условиях.

Сосна – одна из главных древесных пород России, но особенно важное значение она имеет для лесов Севера, где другие древесные породы либо не могут расти, либо растут намного медленнее.

В краю «зеленого золота», как называют нашу республику за ее лесные богатства, сосна является самой ценной древесной породой. Около 60% лесной площади занимают в Карелии сосновые леса.

Сосна – важнейшее сырье для деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности республики. Крупнейшие Сегежские целлюлозно-бумажный и деревообрабатывающий комбинаты, Питкярантский целлюлозный завод, домостроительные комбинаты, лесопильные заводы и мебельные фабрики ежегодно потребляют миллионы кубометров сосновой древесины.

Сосна дает сырье и для лесохимической промышленности.

Но с каждым годом сокращаются запасы этой ценной древесной породы в наших лесах. Восстановить сосновые леса, сделать их лучше, чем они были до рубки, повысить их производительность и качество древесины – вот задача лесоводов.

Последнее оледенение, закончившееся 10–12 тыс. лет назад, полностью уничтожило всю растительность на территории Карелии. Голые груды камней, длинные языки песка и щебня, бесчисленные впадины, заполненные водой, – это все, что оставил ледник после себя.

Форпостом наступающей растительности, следующей за краем ледника, явилась тундра. Карликовые березки, мхи да лишайники занимали голые послеледниковые почвы.

Первой из древесных пород в тундру проникла береза, которая образовала редкие кустарниковые заросли. Тундра сменялась лесотундрой, а сама тундра продвигалась вслед за отступающим ледником.

Около 7000–7500 лет назад на юго-востоке Карелии появилась сосна. Она расселялась по возвышенностям, которые освобождались ото льда. По Онего-Ладожскому водоразделу сосна проникала далеко на Север и оттуда стала расселяться на восток до берегов Белого моря и на запад по территории Финляндии.

Сильное потепление способствовало быстрому продвижению на север древесной растительности, и около 3500 лет назад сосна достигла побережья Северного Ледовитого океана. Возможно, там она появилась даже раньше, чем в средней Карелии. Теплое течение Гольфстрим и во время оледенения обогревало северные берега Скандинавии. По мнению ряда ученых, сосна могла сохраниться там даже в период оледенения. Затем, около 3000 лет назад, началось новое похолодание, и сосна отступила на юг, заняв современные границы своего распространения.

Однако сосна существовала задолго до начала ледниковой эпохи. История сосны уходит в далекую древность. Ископаемые остатки ее имеют возраст почти 200 млн лет. Предполагаемая родина сосны – Восточные Гималаи и горы юго-западного Китая.

Сосна обыкновенная – порода, хорошо приспособленная к различным условиям произрастания. В Карелии высота ее ствола в возрасте рубки, т. е. 100–120 лет, обычно составляет 22–23 м, а средний диаметр ствола на высоте груди (1,3 м) – 24–28 см. Но иногда встречаются деревья-великаны, которые намного превышают своих собратьев. Так, в Кондопожском районе обнаружена сосна, имеющая 35 м в высоту. В Калевальском районе были найдены сосны, которые достигали 1,5 м в диаметре и имели возраст 300–400 лет. Встречены деревья в возрасте около 550 лет. Но далеко не все деревья живут до таких лет и при этом продолжают свой рост.

Ствол у сосны обычно прямой, правильной колонновидной формы. Старая кора – серая, трещиноватая, молодая – желтая, буроватая, иногда даже красноватая, легко отслаивается в виде отдельных лоскутков. В нижней части ствола у старых сосен кора становится очень толстой и хорошо защищает ствол от зимних морозов и беглого огня при низовых пожарах.

Крона у сосны ажурная, светлая. У молодых деревьев она имеет ширококонусовидную форму, а у старых – куполообразную или даже зонтиковидную. Сучья обычно крупные, сильно изогнутые, но располагаются только в верхней части ствола.

Каждый год сосна дает один ярус ветвей, называемый обычно мутовкой. У молодых деревьев можно определить возраст, добавив к количеству мутовок три года – с этого периода молодые растения сосны начинают давать мутовки.

Листья у сосны обыкновенной имеют форму игл и сидят на побеге попарно. В поперечном сечении иголочка напоминает половинку эллипса. Каждая пара игл у основания имеет пленчатую обертку и сидит не прямо на веточке, а на небольшом выступе. У основания пары игл – маленькая зачаточная почка. Таким образом, каждая пара игл представляет собой укороченный побег.

Хвоя сосны хорошо приспособлена и к жаркому сухому, и к холодному климату. Снаружи она одета плотной кожей – эпидермисом, на поверхности которого имеется восковой налет. Такое устройство покровов хвоинки предохраняет ее от высыхания при жаркой и сухой погоде, а зимой – от вымерзания при сильных морозах и ветрах.

Длина хвои у сосны в Карелии равна 3,5–4 см, ширина 1,25–1,50 мм. Держится она на побеге 4–5 лет. После опадения хвоя уже не вырастает на прежнем месте. Таким образом, хвоя как бы «передвигается» по побегу с годичным приростом.

Почки у сосны яйцевидно-конические, желтой и красновато-бурой окраски, часто сильно засмолены.

Ежегодно ствол сосны увеличивается в объеме за счет годичного прироста – на ствол дерева под корой как бы «надевается» тонкий чехол. На поперечном срезе он имеет вид кольца. При рассматривании годичного кольца под лупой видно, что строение его неоднородно. Это объясняется тем, что в первой половине лета образуются тонкостенные клетки, называемые ранней древесиной, а во второй половине лета – толстостенные клетки, называемые поздней древесиной. Благодаря такому строению клеток в годичных кольцах их можно различить на поперечном срезе. По ним подсчитывается возраст спеленного дерева.

Все дерево сосны содержит много смолистых веществ – смола находится в хвое, в стволе и корнях. В среднем дерево



Сосна обыкновенная



Шишки сосны



Ель обыкновенная (европейская)



Шишки ели

сосны содержит 3–4% смолы от сухого веса. Наибольшее количество смолы – в корне (у живого дерева до 8–10%).

Смола перемещается по стволу по смоляным ходам. В хвое сосны имеется 9–19 смоляных каналов. Они идут по ветвям и стволу вниз к корням. В древесине сосны есть и поперечные смоляные каналы, которые соединяются с продольными. Благодаря такому устройству, при повреждении ствола смола поступает к месту ранения из других его частей. При подсочке сосны этим и пользуются. Обильно выделяющаяся смола заливает рану на дереве и предохраняет его от заражения грибами и бактериями.

Корневая система у сосны мощная и пластичная. На болотах корни располагаются почти у поверхности почвы, а на сухих песчаных почвах уходят глубже, но настоящего стержневого корня сосна в Карелии почти никогда не образует, что объясняется, очевидно, неглубоким прогреванием почв в условиях Севера.

Плодоношение у сосны начинается в 20–30-летнем возрасте. Она является голосеменным растением и настоящих цветов не имеет. Репродуктивные органы представлены мужскими колосками (пыльниками), в которых образуется пыльца, и женскими шишками, в которых после опыления и оплодотворения развиваются семена.

Весной из перезимовавшей почки быстро начинает расти молодой зеленый побег. Вся его поверхность покрыта плотно прижатыми зачатками молодой хвои. Рост побегов длится 20–30 дней, и к концу этого срока на некоторых из них развиваются мужские и женские репродуктивные органы. Обычно они расположены на разных побегах, но иногда, особенно на Севере, на одном побеге могут образоваться мужской колосок и женская шишка одновременно. Пыльники развиваются в нижней части молодого побега и обычно имеют ярко-желтую окраску.

Кроме сосен с желтыми пыльниками, в Карелии распространены еще сосны с красными пыльниками. С продвижением на Север процент участия таких сосен в древостоях

увеличивается. Наибольшее количество пыльников обычно бывает в нижней части кроны. Женские шишки развиваются на концах молодых побегов и в период цветения имеют карминно-красную окраску. Образуются они, как правило, на сильных хорошо развитых побегах в верхней части кроны и сидят на небольших ножках (по 1–2, реже по 3–5 шишечек на одном побеге).

В пыльниках при созревании образуется желтая пыльца. Каждое пыльцевое зерно имеет два воздушных мешка, которые способствуют большему разлету пыльцы.

Из всех наших деревьев сосна дает при цветении наибольшее количество пыльцы – до 2–5 кг с одного дерева, которая разносится ветром на большие расстояния (десятки километров) и оседает на поверхности растений и почвы.

Молодые женские шишки состоят из округлых, а в верхней части – заостренных и вытянутых в виде клювиков семенных чешуек, к которым снизу в виде бахромчатого воротничка прилегают кроющие чешуйки. У основания семенных чешуек находятся две семяпочки, из которых в дальнейшем развиваются два семечка. Внутренняя часть семяпочки на ранних стадиях развития имеет одну или несколько спорогенных клеток. Чаще всего только одна из них функционирует в дальнейшем как материнская клетка макроспоры. В результате особого типа клеточного деления – мейоза – из материнской клетки образуются четыре макроспоры. Только одна из макроспор продолжает развитие и дает семя, а остальные разрушаются.

Цветение сосны на юге Карелии происходит обычно в первой, а на севере – во второй половине июня. Даты цветения в зависимости от погодных условий отдельных лет могут сильно смещаться. Для создания репродуктивных органов сосны требуется определенное количество тепла, и поэтому в годы с холодной весной цветение сосны может сильно запаздывать.

Цветение сосны длится 3–5 дней. После опыления чешуйки шишечек плотно смыкаются, окраска их становится зеленовато-бурой. На 7–8-й день после окончания цветения ножки,

на которых сидят шишечки, изгибаются. Последние опускаются книзу и прижимаются к побегу.

Пыльцевые зерна, попавшие на семяпочки, вскоре прорастают, но пыльцевые трубки растут очень медленно. Шишечка также почти не растет и имеет вид и размеры горошины с чешуйчатой поверхностью. Лишь весной следующего года начинается быстрый рост перезимовавших шишечек, которые называются озимью. В этот же период созревают семяпочки, и лишь в июне – через год после опыления – происходит их оплодотворение.

Шишки заканчивают свой рост в середине июля. Длина их в Карелии в среднем равна 3,5–4 см. В конце августа семена уже полностью сформированы и содержат нормальные зародыши, хотя шишки имеют еще зеленую окраску.

По мере созревания семян влажность шишек быстро снижается, в течение зимы и особенно весны она падает до 17–18%. Достаточно небольшого нагрева – и в сухую погоду шишки раскрываются, освобождая семена. Массовый вылет семян происходит обычно в мае, т. е. почти через два года после цветения.

Если внимательно рассмотреть сосновые шишки, собранные с разных деревьев, то можно заметить, что форма щитка на внешней стороне их чешуй довольно разнообразна. Щитки бывают плоские, бугорчатые и даже крючковатые – в виде длинных загнутых шипов. Но на каждом дереве образуются шишки с одинаковой формой щитков. От формы щитка в определенной мере зависит быстрота и степень раскрывания шишек. Шишки с крючковатым щитком при сушке раскрываются быстрее и полнее, чем шишки с плоским щитком, и дают больший выход семян. Но это не значит, что в них содержится больше семян, чем в шишках с плоским щитком. Количество семян в шишке, при прочих равных условиях, зависит от числа чешуй, а не от формы щитка.

Семена сосны имеют крылышки, которые придают им при падении винтообразное вращение и способствуют улучшению разлета. Форма и величина их сильно изменяются и зависят

от формы и размеров чешуй шишек, так как крылышко образуется из слоя клеток, отделившихся от внутренней поверхности чешуйки.

На каждом дереве семена имеют одинаковую окраску, которая сохраняется из года в год. Но если рассмотреть семена, собранные с разных деревьев, то можно убедиться, что окраска их чрезвычайно разнообразна. Есть семена черные, серые, бурые, коричневые, шоколадные, оранжевые, желтоватые, светло-серые и почти белые, с мраморным рисунком и т. д. Многие ученые пытались выяснить происхождение и роль столь различной окраски семян у сосны, но пока этот вопрос остался нерешенным.

Опавшие семена впитывают почвенную влагу и вскоре после схода снегового покрова прорастают. С этого начинается жизнь нового поколения сосновых лесов.

Литература

Деревья и кустарники СССР / Под ред. С. Я. Соколова. М.: Л., 1949. Т. 1.

Козубов Г. М. Биология плодоношения хвойных на Севере. Л., 1974.

Козубов Г. М. Некоторые особенности адаптации хвойных к экстремальным условиям Севера. Вопросы адаптации растений к экстремальным условиям Севера. Петрозаводск, 1975.

Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная, ее биология и селекция. М.: Л., 1964.

М. А. Щербакова

ЕЛЬ

Наряду с сосной ель является одной из главных лесообразующих пород нашей страны. Всего на земном шаре встречается более 50 видов ели. На территории России в лесах произрастают 4 вида – ель европейская, ель сибирская, аянская, финская. Это все деревья первой величины. В

европейской части России наиболее распространены два вида ели – европейская или обыкновенная, сибирская и их гибрид – ель финская. Коротко остановимся на распространении этих видов в Карелии.

Известно, что территория северо-запада европейской части России неоднократно подвергалась оледенению. Деятельность ледника, климатические условия межледниковых периодов и определили историю формирования растительности. Ученые установили, что приблизительно 12 тыс. лет назад территория Карелии представляла собой Карельское ледниковое море, посредством которого Балтийская котловина сообщалась с океаном. Уже тогда лесная растительность, в том числе и ель, проникала из центральных областей русской равнины к берегам Карельского моря.

После таяния льдов последнего оледенения территория Карелии поднялась над уровнем моря, и ель стала занимать освободившиеся ото льда площади, причем заселение их шло в двух направлениях – с северо-востока – **елью сибирской**, а с юго-запада – **елью европейской**, которые образовали гибрид – ель финскую. В наше время в Карелии произрастают оба вида ели. Между этими видами больше сходства, чем различий. В основном они отличаются по шишкам, точнее по семенным чешуям (табл.).

Особенности шишек и семенных чешуй ели европейской и ели сибирской

	Ель европейская	Ель сибирская
Шишки	крупные, веретенообразные длина – до 10 см	цилиндрические длина – 4–6 см
Семенные чешуи	вытянутые, зазубренные	округлые, цельнокрайние

Оба вида, скрещиваясь между собой, дают ряд промежуточных гибридных форм, приближающихся по признакам то к ели европейской, то к ели сибирской и именуемых елью финской. Ель сибирская менее требовательна к условиям произрастания, чем европейская, однако растет медленнее. В

остальном эти виды очень близки. Поэтому впоследствии, характеризуя те или иные признаки, мы будем говорить о ели как о породе, не подразделяя ее на виды.

Ель – порода теневыносливая и поселяется обычно под пологом леса или заселяет вырубки, где уже имеются береза или осина. Первые 10–15 лет она растет медленно, достигая высоты 1–1,5 м. Затем рост ее ускоряется, ежегодный прирост по высоте достигает 70–80 см, и к 80–100 годам ель обгоняет даже сосну.

Живет ель 200–300 лет, но встречаются экземпляры, дожившие до 500 лет.

Побеги в молодости бороздчатые, иногда опушенные. Почки острые, почти не пропитаны смолой. У ели, в отличие от сосны, хвоя сидит поодиночке на удлинённых подушечках. Хвоинки обычно торчат во все стороны, и лишь на сильно затенённых ветвях они располагаются двурядно, в одной плоскости. Хвоя четырехгранная с устьицами на всех гранях, держится она на побеге 9–12 лет. На поперечном срезе имеет форму ромба с двумя (реже одним) смоляными ходами.

Плодоносить ель начинает с 30–50-летнего возраста и до конца жизни дает семена, хотя и не ежегодно. Бывают годы обильного, среднего и слабого семеношения и совсем неурожайные. Учитывая это, в урожайные годы семена ели следует заготавливать впрок, с запасом на несколько лет. На Севере периодичность обильного семеношения составляет 8–10 лет, в средней полосе – 4–5 лет, на юге ареала ели – 3–4 года.

Цветет ель в мае-июне, на 1–2 недели раньше сосны. Ель однодомна и ветроопыляема. Мужские цветки имеют вид красновато-желтых шишечек, которые появляются на побегах предыдущего года между хвоинками. Пыльца развивается очень много, и при пылении образуется так называемый «серный дождь». Пыльца ели, как и сосны, снабжена двумя воздушными мешками. Ветром она разносится на несколько километров.

Женские соцветия появляются одиночно на концах ветвей в виде красных или зеленых шишечек. Эти шишечки состоят

из стержня, спирально усаженного семенными чешуями, с внутренней стороны к семенной чешуе прикрепляются семяпочки.

Мужские и женские цветки созревают одновременно. Для успешного развития семян требуется перекрестное опыление, т. е., нужна пыльца с другого дерева, иначе семена будут низкого качества или вообще пустые. Семена у ели, в отличие от сосны, созревают в год цветения, в сентябре – октябре. Созревшие шишки не опадают и несколько лет висят на ветвях. В сухую и солнечную погоду шишки раскрываются (у ели сибирской – сразу после созревания, а у ели европейской – в марте – апреле следующего года) – и семена высыпаются.

Семена ели чаще всего коричневого цвета с легким красноватым оттенком, но встречаются и очень темные и светлые. Кончик семени вытянут в длинное и отогнутое вбок острие. Крылышки у семян языковидной формы, закругленные, ориентированы так, что когда семена высыпаются из шишки, то вертятся вокруг своей оси. Это замедляет падение и позволяет ветру дальше отнести семя от материнского дерева. Кроме того, семена ели, выпадая в марте – апреле, хорошо распространяются по снежному насту, так как при попадании на снег крылышко бывает приподнято в виде паруса, и ветер гонит их на несколько километров. Одна шишка дает 150–300 штук семян. Температурный минимум прорастания семян $+7 \dots +11^{\circ}\text{C}$, оптимум – около $+20^{\circ}\text{C}$.

Ель обычно селится на плодородных почвах с проточным увлажнением. Не выносит застойного увлажнения и сухости воздуха. В засушливые годы погибают даже взрослые деревья. Хотя ель и не требовательна к теплу, но в молодом возрасте она часто повреждается поздними весенними заморозками.

Корневая система у ели поверхностная, стержневой корень отсутствует, поэтому она подвержена ветровалу, и нередко в лесу можно видеть деревья ели, вывороченные с корнем.

Ель отличается чрезвычайно сильной изменчивостью. По различным признакам выделено много ее форм. На некоторых мы кратко остановимся.

По срокам распускания почек выделяются так называемые **фенологические формы** – рано- и поздне-распускающиеся. Разница в сроках распускания достигает 2–3 недель. На Севере, в том числе и в Карелии, больше распространена поздняя форма ели, так как побеги деревьев ранней формы обычно побиваются поздними весенними заморозками. В средней части ареала почти в равном количестве встречаются как ранние, так и поздние формы. Установлено, что ранние и поздние формы отличаются по ряду биологических свойств, которые учитываются в практике лесного хозяйства.

Если внимательно понаблюдать за плодоносящими елями весной и в начале лета, то можно заметить, что цветы и молодые шишки на них не одинаковы. Встречаются деревья с ярко-красными и зелеными шишечками. Это **красно- и зеленошишечные формы**. Некоторые исследователи утверждают, что зеленошишечная форма ели имеет более мягкую и легкую древесину, чем красношишечная. Различаются они и по скорости роста.

Почти на всем протяжении ареала ели встречаются **формы с узкой и широкой кроной**. Как правило, эти формы приурочены к определенным условиям среды. Так, в горных районах и на Севере чаще встречаются узкокронные ели, а в равнинной части – ширококронные. Узкокронные формы меньше страдают от снеголома, так как на коротких ветвях снег почти не задерживается.

Большим разнообразием отличается у ели **характер ветвления**. Впервые типы ветвления описал шведский ученый Нильс Сильвен (1909 г.). Он выделил пять типов:

1. *Гребенчатый* – ветви первого порядка расположены горизонтально, а ветви последующих порядков свисают вниз, напоминая гребень.
2. *Неправильно-гребенчатый* – похож на гребенчатый, только ветви последующих порядков имеют разную длину.
3. *Компактный* – характеризуется короткими ветвями с мелкими, плотно прилегающими боковыми ветками.
4. *Щетковидный* – характеризуется сравнительно толстыми ветвями первого порядка, от которых отходят во все стороны ветви последующих порядков.

5. *Плоский* – ветви всех порядков располагаются в горизонтальной плоскости.

Мы назвали лишь основные типы. В любом лесу всегда имеются экземпляры, которые то более, то менее близко подходят к тому или другому типу. Встречаемость различных типов ветвления в значительной мере определяется условиями среды. В благоприятных условиях чаще попадаются ели с гребенчатым и щетковидным типами ветвления. Такие деревья быстрее растут по высоте и диаметру (т. е. наиболее продуктивны), имеют крупные шишки, а значит, продуцируют больше семян. В худших условиях преобладает ель с плоским типом ветвления, которая медленно растет и позднее начинает плодоносить. Хороший рост гребенчатых елей связан с наиболее благоприятным для улавливания света расположением хвои.

Древесина ели находит применение во многих отраслях промышленности, но в основном это сырье для целлюлозно-бумажного производства.

Литература

- Деревья и кустарники СССР. М., 1949.
Правдин Л. Ф. Ель европейская и ель сибирская. М., 1975.
Сукачев В. Н. Лесные породы, систематика, география и фитосоциология их. Хвойные. М., 1928. Вып. 1. Ч. 1.

В. В. Тренин

ЛИСТВЕННИЦА

В 1930 г. научная экспедиция, пересекавшая полуостров Таймыр, на 72° 30' с. ш. неожиданно наткнулась на островок леса. Деревья были не крупными и не могли поразить своими размерами. Удивительным было само нахождение здесь леса. Этот самый северный древостой состоял из лиственницы.

Лиственница – наиболее распространенная на земле хвойная порода. Последовательно сменяя друг друга, виды лиственниц создают в северном полушарии почти сплошной ареал, совпадающий с границами таежной зоны. В России три четверти таежных лесов в разной степени состоят из лиственницы.

Древесина лиственницы отличается твердостью, долговечностью, почти не поддается гниению. Поэтому ее широко применяют для строительства подводных сооружений. Из лиственницы получают высококачественную смолу, используемую в электротехнической и лакокрасочной промышленности. Из коры извлекают дубильные вещества и краски, а из хвои – эфирные масла.

Широкому применению древесины лиственницы в народном хозяйстве мешает то, что она очень тяжелая (тонет в воде), и поэтому сплав бревен по рекам почти невозможен. Отрицательным свойством древесины является и ее смолистость, что очень затрудняет распиловку бревен. Кстати, научное название лиственницы «лярикс», по мнению некоторых ученых, происходит от латинского «лярдум» – жир, в связи с большой смолистостью дерева.

Взрослые деревья лиственницы в самых благоприятных условиях произрастания достигают высоты 35–45 м при диаметре ствола до 2 м и живут 400–500 лет.

Лиственница, как и любое другое растение, имеет свои примечательные особенности, свои маленькие тайны. Само название «лиственница» указывает на одну такую особенность. Подобно многим лиственным породам, она сбрасывает свои листья-хвоинки на зиму. Среди северных хвойных нет другого такого растения, лиственница – единственная. Когда весной лиственница полностью оденется новой хвоей, крона ее не станет густой. Напротив, она ажурная, пропускает много света. Лиственница – самая светолюбивая из наших древесных пород. Как и большинство других светолюбивых растений, лиственница в молодости растет очень быстро, но при затенении дерево может погибнуть. С отношением к свету в

известной степени связана и толщина коры. У взрослых лиственниц кора толстая и хорошо защищает дерево от ожога солнечными лучами и от повреждений при низовом пожаре в лесу.

Ветки лиственницы узнать нетрудно. Они имеют два типа побегов. Весной из самой верхней почки ветки вырастает удлиненный стебель, несущий одиночные хвоинки. Некоторые боковые почки также могут при прорастании давать удлиненные побеги. Но большинство боковых почек образуют укороченный побег – пучок из 30–50 хвоинок.

Хвоя этого дерева гораздо мягче, чем у сосны и ели. У иголок лиственницы слабо развит поверхностный слой, защищающий хвою от высыхания и морозов. Механические ткани, придающие жесткость, также выражены слабо.

Почти одновременно с распусканием вегетативных почек на ветках лиственницы появляются репродуктивные органы. В условиях Карелии происходит это обычно в начале мая. Шишечки разного пола отличаются по виду. Мужские имеют округлую форму и состоят из видоизмененных чешуйчатых листьев, сидящих на общей оси. Женские шишечки уже в момент распускания в два-три раза крупнее мужских, овально-цилиндрические. На общей оси женской шишечки сидят чешуйки двух типов: тонкие, пленчатые – кроющие и толстые – семенные. Семенные чешуйки короче и почти округлые. Чешуи всегда собраны парами: под каждой толстой семенной чешуей располагается тонкая кроющая. Семенная чешуйка у основания несет два семязачатка. Мужские шишечки после того, как из них высыпается пыльца, засыхают. Женские шишечки после опыления сильно разрастаются, чешуйки их деревенеют.

На одном и том же побеге у лиственницы могут формироваться как мужские, так и женские шишечки, однако у старых деревьев наблюдается определенная специализация побегов. Крупные удлиненные побеги в верхней половине кроны чаще несут женские почки, а на тонких ветвях в нижней части кроны формируются мужские почки. Если мужские и женские почки расположены на одном побеге, то обычно первые приурочены к нижней части побега, а вторые – к верхней.

Крылатые семена лиственницы в условиях Карелии созревают к осени, но выпадают из шишек только весной, в мае. Семя лиственницы прочно срастается с крылышком и разделить их, как у сосны и ели, нельзя.

Имеются сведения, что семена лиственницы могут прорасти только после воздействия на них пониженных температур (около 0 °С), причем подвергнуться этому воздействию они должны во влажном воздухе. Если посеять весной сухие семена, пролежавшие зиму в тепле, они не дадут всходов.

Плодоносить лиственница начинает рано. Отдельные деревья уже в десятилетнем возрасте имеют много шишек. У лиственницы, как и у других хвойных, также наблюдается периодичность обильного плодоношения, но выражена она слабее. Почти не бывает лет, когда плодоношение полностью отсутствует.

Качество семян у лиственницы, как правило, невысокое, редко более 50% семян дают жизнеспособные всходы. Высокий процент составляют пустые семена, без зародыша и эндосперма. Чаще всего такие семена образуются из-за недоопыления или низкого качества пыльцы. Дело в том, что развитие пыльцы у лиственницы протекает рано весной, когда этот процесс может нарушаться при воздействии низких температур.

Разные виды лиственниц довольно сходны между собой по внешнему облику, особенностям строения, потребностям к условиям окружающей среды.

В нашей стране наиболее распространены лиственницы сибирская и даурская, занимающие большие территории в Западной и Восточной Сибири. На Курильских островах и в южной части Сахалина лиственничные леса образованы лиственницей курильской. Произрастает она и в центральной части Камчатки. Несколько видов лиственницы имеют очень небольшой ареал. В южном Приморье встречаются лиственницы приморская, Любарского, а также редкий реликтовый вид – ольгинская, которая внесена в Красную книгу России. В Западной Европе произрастает лиственница европейская. В

Америке выделяют лиственницы аляскинскую, американскую и западную. На японских островах растет японская, или тонкочешуйчатая лиственница.

Так же как и ель, лиственница образует ряд промежуточных, гибридных, форм, которые можно разделить на две группы – гибриды, полученные искусственно, и гибриды, встречающиеся в природе в естественном произрастании. Широко известен естественный гибрид, сформировавшийся на границе ареалов лиственницы сибирской и даурской, который получил название лиственницы Чекановского. Среди искусственных гибридов пристального внимания заслуживает гибрид между японской лиственницей и сибирской. Этот гибрид по устойчивости и скорости роста превосходит родительские формы.

В Карелии лиственничные леса встречаются лишь в восточной части Пудожского района и на некоторых островах Белого моря. Здесь проходит северо-западная граница естественного распространения сибирской лиственницы. Однако в лесных культурах и в зеленом строительстве лиственница используется по всей территории Карелии.

Лиственница хорошо переносит городские условия и рекомендуется как ценное парковое дерево.

Литература

- Бобров Е. Г. История и систематика лиственниц. Л., 1972.
Дылис Н. В. Лиственница. М., 1981.

Л. В. Ветчинникова, Т. Ю. Ветчинникова

БЕРЕЗА

Представители рода Береза (*Betula L.*), семейства Березовые (*Betulaceae*) произрастают в Северном полушарии и имеют обширный ареал в умеренных и арктических зонах Европы, восточных районах Азии и Северной Америке. Многие виды березы являются важными лесообразующими

породами – образуют чистые березовые насаждения или входят в состав смешанных с другими лиственными и хвойными, в тундре формируют кустарниковые и кустарничковые заросли – ёрники. Березы заходят далеко на север и юг, местами до северной и южной границ произрастания древесной растительности, поднимаются высоко в горы. Разные условия произрастания обуславливают большую изменчивость морфологических признаков. Видимо поэтому еще в XIX веке исследователи указывали на сложность таксономической обработки рода *Betula*, называя его «кошмаром ботанических исследований». Определенные разногласия во взглядах разных авторов на число видов в этом роде сохранились и до сих пор. В ботанической литературе к настоящему времени описано около 120 видов березы. В России, по разным источникам, произрастает не более 40 видов, в парках и ботанических садах интродуцировано около 25 видов березы. Продолжительность жизни у них составляет от 40 до 120 (150) лет.

В Европейской части наиболее широко распространены высокоствольные береза повислая *Betula pendula* Roth (рис. 9, а) и береза пушистая *Betula pubescens* Ehrh. (рис. 9, б), которые в значительной степени определяют красоту и своеобразие ландшафта как средней полосы России, так и Карелии.

Непростая история произошла с названиями основных древовидных видов березы. Так, анализируя гербарный материал, в 1791 г. ученый Эрхарт обратил внимание на то, что Линней в 1753 г. под видом *Betula alba* объединил два различных вида: березу бородавчатую *Betula verrucosa* Ehrh. (с бородавчатыми побегами и голыми дельтовидными листьями) и березу пушистую *Betula pubescens* Ehrh. (с опушенными молодыми побегами и овальными слегка опушенными листьями). Эти названия получили широкое распространение. Однако позднее выяснилось, что в 1738 г. другой исследователь, Рот (Roth) выделил и описал в качестве вида березу повислую *Betula pendula* Roth, которая по характеристике побегов соответствует березе бородавчатой, выделенной Эрхартом. Согласно правилам приоритета, в настоящее время вместо

названия береза бородавчатая используют название береза повислая. В литературе оба наименования рассматриваются как синонимы. Для березы пушистой *B. pubescens* Ehrh. законным названием вида должно быть *Betula alba* L., но поскольку вопрос о типе и приоритетном названии *Betula alba* не решен и не закреплен в «Международном кодексе ботанической литературы», в настоящее время используется название *Betula pubescens* Ehrh.

Береза повислая и береза пушистая считаются неприхотливыми и встречаются почти во всех лесорастительных зонах за исключением крайних северных (тундровых) и крайних южных (пустынных и субтропических) районов. Однако между этими двумя видами существуют довольно значительные различия в предпочтении рельефа местности и влажности почвы. Так, береза повислая более засухоустойчива и произрастает чаще на возвышенных и сухих местах с низким уровнем грунтовых вод, и в связи с этим ее ареал располагается несколько южнее. Береза пушистая, наоборот, более устойчива к северным суровым условиям, чаще встречается на пониженных и заболоченных участках с близким стоянием грунтовых вод, и ее ареал простирается севернее березы повислой, доходя до северной границы таежной зоны.

Достаточно широко произрастает береза и в Республике Карелия. Однако видовой состав довольно скуден. Это объясняется суровыми климатическими условиями и бедностью почв. Около 14% площади занято лиственными породами, из них 11,2% – березой. Березовые леса сосредоточены в средне-таежной полосе Карелии вследствие более широкого распространения в ней ельников, после рубки которых на вырубках и возникают преимущественно березовые леса. Береза активно заселяется и на месте пожарниц, поэтому ее часто называют породой-пионером.

Результаты экспедиционных исследований и анализ литературных данных показали, что в нашей республике лесообразующую роль играют два вида березы: повислая и пушистая. На болотах по всей территории встречается береза

а



б



Рис. 9. Внешний вид стволов березы повислой (а) и пушистой (б)

карликовая *Betula nana* L. В южной части Карелии установлено наличие карельской березы *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti, которая не образует здесь чистых по составу древостоев, а встречается в смешанных насаждениях с другими лиственными, а иногда и с хвойными породами.

Видовые различия березы повислой и березы пушистой по кроне и коре

Береза повислая – стройное дерево до 30 м высотой, с диаметром ствола до 40–50 см, с ажурной кроной и свисающими вниз ветвями (табл.). Береза пушистая – дерево до 20 м высотой (табл.), с плотной кроной и распростертыми вверх ветвями.

Береза – единственная древесная порода, наделенная природой белой корой. Белая окраска стволов определяется наличием в бересте бетулина. Образование белой бересты начинается в возрасте примерно 8–10 лет; до этого времени кора имеет блеск и красновато-коричневый или буро-желтый цвет. Береста – наружный слой березовой коры. Она состоит из множества легко отделяемых друг от друга тонких, эластичных, гладких, прочных слоев, не пропускающих влагу, воздух и практически не поддающихся гниению. Ежегодно эти слои прирастают, и кора становится толще. Лежащие под пробкой живые ткани испытывают потребность в газообмене. Для этого в коре имеются чечевички. По мере утолщения ствола форма чечевичек меняется. У березы пушистой они растягиваются по окружности ствола и образуют характерный рисунок из ярко выраженных черных черточек на белом стволе. У березы повислой чечевички менее заметны.

В центральной полосе европейской части России по цвету и строению коры у березы повислой Н. Б. Гроздова выделила шесть форм – ромбовиднотрещинчатую, продольнотрещинчатую, шероховатокорую, груботрещинчатую, слоистокорую, серокорую. По этим же признакам ею описаны три формы у березы пушистой: белокорая, темнокорая, бронзовокорая. В лесах Зауралья, исследуя строение коры и качество

древесины, А. К. Махнев сделал вывод, что в практическом отношении следует различать три категории берез: *грубокорые*, *гладкокорые*, *переходные* между первой и второй категориями.

Морфологические различия основных видов древовидных берез, произрастающих в Карелии

Признак	Береза повислая	Береза пушистая
ВЫСОТА	До 25–30 м	До 20 м
КРОНА	Ветви I порядка направлены вверх под углом 45° и менее, остальные – вертикально вниз	Ветви не свешиваются, направлены обычно вверх под углом более 45°
СТВОЛ (С ВОЗРАСТОМ) (рис. 9, а, б)	У основания грубый, чаще с ромбовидными трещинами (рис. 9, а)	Остается белым (рис. 9, б)
Чечевички	Почти незаметны	Ярко выражены на стволе в виде черных черточек
МОЛОДЫЕ ПОБЕГИ	С многочисленными «бородавками»	Опушенные, без «бородавок»
ЛИСТ Длина Ширина Форма Вершина Основание Край Углы жилок Поверхность Черешок	4–6 см 3–5 см Ромбовидная до треугольно-яйцевидной Вытянутая, часто загнута вбок Ширококлиновидное, реже плоско срезанное Удвоенно-пильчатый Без опушения Без опушения 2–3 см длиной и без опушения	2–4 см 1,5–3,5 см От яйцевидной до широко-яйцевидной Коротко-заостренная Закругленное Удвоенно пильчато-зубчатый Имеется опушение Опушенная, с возрастом в основном только нижняя 1–2,5 см длиной, опушенный
ПЛОДОВЫЕ ЧЕШУИ Боковые лопасти КРЫЛЬЯ ОРЕШКА	Яйцевидные, округлые, тупые, немного книзу отклоненные Шире орешка примерно в 2 раза	Отогнуты в сторону, угловатые Равны или немного шире орешка
ПОЧКИ Восковой налет Липиды	Имеется снаружи Не выделяются при сжатии почек	Отсутствует Выделяются при сжатии почек

Первые работы по изучению формового разнообразия берез в Карелии выполнены П. Н. Мегалинским. В одних и тех же древостоях он установил четыре формы березы по характеру коры, энергии роста и деловым качествам стволов – грубокорая (чаще – береза повислая), белокорая (обычно – береза пушистая), серокорая (береза повислая) и желтокорая (береза пушистая).

Толстой грубой корой отличается карельская береза *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti. Ценится она за высокодекоративную узорчатую древесину. Береста практического значения не имеет. В декоративно-прикладном искусстве используется береста березы пушистой.

Морфологические признаки побегов

У взрослых деревьев березы повислой *однолетние побеги* красновато-бурые, голые, с едва заметными железками – «бородавками». Сеянцы и пневая поросль обычно также густо покрыты «бородавками». У березы пушистой молодые побеги красновато-бурого цвета, в первые годы покрыты густым опушением, впоследствии – опушение выражено слабее. «Бородавки» отсутствуют. Стволики, листья сеянцев и пневой поросли также обильно покрыты опушением, бархатистым на ощупь.

Морфологические исследования показали, что у березы повислой сформировавшиеся *почки*, собранные в зимний период, яйцевидно-конусовидной формы, прямые, 3–4 мм длиной, 2–3 мм шириной. Снаружи почки покрыты плотным восковым налетом. У березы пушистой почки заметно крупнее – 5–6 мм длины и 2–3 мм ширины, продолговато-яйцевидной формы, несколько заостренные к вершине и сжатые с боков, часто слегка изогнутые, опушенные, и что особенно характерно, «сильно клейкие». Вегетативные (листовые) почки могут быть верхушечными и пазушными, несущими до 8 зачаточных листочков. В лечебных целях используются преимущественно почки березы повислой.

Генеративные органы. Цветки собраны в соцветия – сережки. Мужские сережки находятся обычно по 2–3 штуки (реже 1) на вершине ростовых побегов. В условиях средней подзоны тайги (Карелия) они закладываются в конце июня и постепенно удлиняются до 2–3 см. В период роста мужские сережки имеют зеленый цвет, к августу они постепенно буреют, оставаясь плотными в течение осенне-зимнего периода. Весной, перед цветением (в условиях Карелии – обычно в начале мая, в отдельные годы – в апреле) стержень мужской сережки удлиняется до 6–8 см, сережки повисают и свободно колеблются ветром, высыпая пыльцу. Спустя 2–3 недели (в зависимости от погодных условий) отцветшие мужские сережки засыхают и постепенно осыпаются. Женские сережки значительно короче мужских, развиваются весной из пазушных почек. В осенне-зимне-весенний период почки, содержащие женские сережки, внешне мало отличаются от вегетативных: они несколько крупнее, что визуально трудно определить. Женские сережки обычно одиночные, цилиндрические, становятся заметными только при распускании почек. Опыление женских цветков осуществляется одновременно с распусканием листьев. Семена созревают спустя 2,5–3 месяца, в конце июля – августе. Плод – мелкий орех (длиной 1,5–4 мм) с двумя перепончатыми крылышками.

В. И. Ермаковым с сотрудниками Института леса КарНЦ РАН разработан метод прогнозирования обилия плодоношения популяций березы по числу заложившихся мужских сережек, т. е. за 10 месяцев до цветения и за 13 месяцев до сбора семян можно определить, какие типы почек (вегетативные или смешанные) будут преобладать на дереве. При обилии мужских сережек осенью (их количество легче определить после листопада), весной следующего года следует ожидать преобладания почек с зачатками женских сережек в кроне и наоборот.

Лист. У типичной березы повислой листья довольно крупные: 4–6 см длиной и 3–5 см шириной. Форма листа – от ромбовидной до треугольно-яйцевидной с незакругленными боковыми углами и вытянутой загнутой вбок вершиной. В начальной стадии развития листья клейкие, по жилкам и в

пазухах жилок без опушения. Поверхность листа матовая и часто на ощупь шероховатая. Черешки голые, 2–3 см длиной (см. табл.). У березы повислой почки характеризуются округлой вершиной, не клейкие, покрыты воском.

У березы пушистой листья имеют длину 2–4 см, ширину 1,5–3,5 см. Форма листьев – от яйцевидной до широко-яйцевидной, с округлыми боковыми углами и с короткой заостренной вершиной. При основании они округлые, реже усеченные, с 5–8 парами жилок. Молодые побеги и листья характеризуются ярко выраженным опушением (особенно в углах жилок нижней стороны). Черешки опушенные, иногда голые, 1–2,5 см длиной. Почки клейкие, заостренные к вершине.

Таким образом, отличительными (таксономическими) признаками побегов березы повислой являются: форма листовой пластинки, наличие «бородавок» на молодых побегах текущего года, а также внешний вид почек. Видовыми особенностями березы пушистой являются: форма листовой пластинки, их опушенность и повышенное содержание липидов в почках. Вместе с тем, выделенные признаки не всегда являются достаточно ярко выраженными.

Существующие противоречия во мнениях о таксономии березы можно объяснить тем, что в условиях Северо-Запада России ареалы обоих видов березы (пушистой и повислой) в значительной степени перекрываются, в связи с этим они образуют совместные популяции, хотя предпочитают различные почвенные условия. Непостоянство погодных условий, короткий вегетационный период часто выравнивают у них сроки прохождения фенологических фаз развития. В результате в Карело-Мурманском регионе при совпадении сроков цветения береза повислая и береза пушистая могут переопыляться, несмотря на то, что береза повислая – диплоид (число хромосом $2n = 28$), а береза пушистая – тетраплоид ($2n = 56$) и давать новые формы с обогащенным генотипом. Наличие в Карелии особей с промежуточными признаками (по фенотипу) подтверждают распространенность здесь естественной гибридизации между этими видами.

Особенности древесины

Береза повислая и береза пушистая имеют одинаковую окраску древесины по всему сечению ствола. Древесина у березы рассеяннососудистая, белого цвета, с легким желтоватым или красноватым оттенком. Годичные слои плохо заметны. По внешней границе годичных слоев проходит узенькая темная полоска плотной ткани, представляющая собой позднюю часть годичного слоя. Ранняя древесина окрашена светлее. Сосуды мелкие, на поперечном разрезе невидимы и равномерно рассеяны. На продольных разрезах пересеченные вдоль сосуды создают тонкую, характерную для березы штриховатость, различимую лишь в лупу. Сердцевинные лучи узкие, по цвету они не отличаются от общего фона древесины. На древесине часто встречаются сердцевинные повторения в виде точек или черточек.

Узорчатой древесиной отличается ценная разновидность березы повислой – карельская береза *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti. По морфологическому строению молодых побегов, форме листовой пластинки, форме кроны, а также по экологическим свойствам карельская береза сходна с березой повислой, но в то же время она отличается строением древесины, которая характеризуется свилеватостью, наличием в ней темных пятен, радиальных полосок и извилистостью годичных слоев.

На стволах и корнях березы (преимущественно у березы пушистой) часто встречаются утолщения или наплывы – капы. Они образуются в местах разрастания спящих и придаточных почек. Древесина капов твердая и тяжелая, на разрезе имеет красивый рисунок, отличный от узорчатой древесины карельской березы.

В настоящее время пересматривается отношение к березе как к малоценной и лесной второстепенной породе вследствие высокого качества древесины у ряда видов и разновидностей. И это вполне оправданно, так как береза является источником многочисленных видов сырья для производства различных

товаров. Все части березы находят свое применение. Особенно большой спрос существует на древесину березы со стороны фанерного, лыжного производства, а в последнее время и целлюлозно-бумажной промышленности. Многочисленные формы березы становятся весьма перспективными, они заслуживают широкого промышленного разведения и дальнейшего исследования.

Литература

Ветчинникова Л. В. Береза: вопросы изменчивости. М., 2004. 183 с.

Гроздова Н. Б. Березы. М., 1979. 67 с.

Ермаков В. И. Механизмы адаптации березы к условиям Севера. Л., 1986. 144 с.

Кузенева О. И. Род Береза // Флора СССР. Т. V. М.; Л., 1936. С. 269–277.

Пономарев Н. А. Березы СССР. М.; Л., 1933. 246 с.

Раменская М. Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск, 1960. 485 с.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 215 с.

Л. В. Ветчинникова, Т. Ю. Ветчинникова

КАРЕЛЬСКАЯ БЕРЕЗА

В Карелии карельская береза *Betula pendula* Roth var. *carelica* (Mercklin) Hämet-Ahti давно известна среди местного населения как «кудрявая койву» и «кудрявая береза». Вероятно, благодаря первым сведениям об ее распространении в Карелии, а главное, использованию древесины местным населением эта береза получила существующее ныне название «карельская береза». Первые краткие сведения в печати о наличии карельской березы в лесах Карелии относятся к середине XVIII столетия. В 1766 г. «лесной знатель» форстмейстер Фокель, работавший в лесах севера России по

приглашению Екатерины II, сделал краткое описание берез, которые «...внутренностью походят на мрамор». Сто лет спустя отечественный ученый К. Мерклин дал ей латинское название. В финской литературе первое упоминание о березе с узорчатой древесиной относится к 1745 г., когда Юслениус внес ее в Финский словарь.

Целенаправленные исследования по карельской березе начались только в 1920–1930-х гг. почти одновременно в Финляндии и Карелии. В нашей стране их основоположником стал ученый-лесовод Н. О. Соколов, которого по праву считают первооткрывателем карельской березы. Значительный вклад в изучение особенностей карельской березы и ее искусственное разведение в Республике Карелия внес к.с.-х.н. В. И. Ермаков (бывший директор Института леса Карельского филиала АН СССР). Активное сотрудничество с лесхозами республики при создании культур проявила профессор Московского лесотехнического института А. Я. Любавская. Уважение и исследовательский интерес к карельской березе у школьников развивал К. А. Андреев, будучи руководителем Малой лесной академии.

Карельская береза в природных популяциях встречается на очень небольших по площади территориях, как правило, изолированных друг от друга. Она произрастает в скандинавских странах (Швеции, Норвегии), в Финляндии, России, Белоруссии, прибалтийских государствах, Словакии и Польше. Так, в Финляндии карельская береза встречается довольно редко, преимущественно в восточной и на островах в южной части страны. В Швеции более широкое распространение она получила в центральных и юго-восточных районах. Здесь она встречается в мелколесье (68% местонахождений), на нелесных землях (пастбищах или сенокосных угодьях), обочинах дорог (17%), а также на приусадебных участках (15%). В Норвегии карельская береза произрастает на юго-востоке ее территории, а в Словакии – на северо-востоке. В Эстонии она изредка встречается на западном побережье, в Латвии – отдельными деревьями по всей территории. Наибольшие мировые

запасы карельской березы в природных популяциях в настоящее время сосредоточены на территории Белоруссии, общее число которых значительно превышает 15 тыс. (это наиболее часто встречающаяся в литературе оценка ее численности в Белоруссии).

В России карельская береза локально произрастает в Ленинградской, Псковской, Костромской, Калужской, Смоленской, Владимирской областях. Интродуцирована на Кольском п-ове, в Московской области, на Урале, в Сибири и других регионах страны. При этом отличительные особенности карельской березы сохраняются. В настоящее время наибольшее число деревьев в России в природных условиях произрастает на территории южной части Республики Карелия, северная граница проходит на 63°50' с. ш. На протяжении всего ареала карельская береза встречается в виде микропопуляций или отдельно стоящих деревьев. Лесов она не образует. Ресурсы карельской березы ограничены, поэтому ее древесина продается на вес, а стоимость превышает цену древесины березы обычных видов и составляет от 1 до 4 \$ и выше за 1 кг в зависимости от степени насыщенности рисунка.

Листьями, сережками, белым цветом коры с грубыми трещинами карельская береза очень похожа на березу повислую (*Betula pendula* Roth), разновидностью которой и является. Ее отличительная особенность заключается в наличии оригинальной высокодекоративной древесины с узорчатой текстурой, которая создается благодаря сочетанию радиально направленных и исходящих на некотором расстоянии от сердцевины золотисто-белых блестящих полос и темно-окрашенных включений наряду с волнисто-изгибающимися годичными кольцами на общем светло-желтом фоне. В связи с этим она востребована для изготовления сувениров, мебели и древесных орнаментов.

Нелегко найти карельскую березу в условиях леса. По сравнению с березой повислой она обычно ниже по высоте, крона у нее более редкая, а кора более грубая. Косвенным

показателем наличия узорчатой текстуры древесины являются утолщения или выпуклости, внешне различимые на поверхности ствола. После снятия коры, что возможно в период работы камбия, на древесине карельской березы обнаруживаются многочисленные углубления или ямчатость (рис. 10) в отличие от других видов березы, у которых она гладкая. Узорчатая древесина внешне проявляется не сразу, а только через 6–10, иногда и 20 лет после посадки.

Большая заслуга в изучении узорчатой березы, произрастающей в России, и, в первую очередь, на территории Карелии, принадлежит Н. О. Соколову. Начиная с 30-х годов XX века он не только изучил места естественного произрастания карельской березы, но и обозначил основные формы ее существования.

По форме роста у карельской березы целесообразно выделять три типа:

I тип – **кустообразная** карельская береза. Она отличается небольшой высотой, низко опущенной раскидистой кроной. Вместо главного ствола развиваются почти одинаково мощные побеги, из которых одни имеют вертикальное направление, другие принимают наклонное положение. Важно отметить наличие развитой прикорневой части ствола от 10 до 40 см.

II тип – **короткоствольная** карельская береза. Отличается от обычной березы повислой того же возраста более коротким стволом (от 0,5 до 1,8 м), а также по общей высоте (до 10 м), форме и строению кроны. Крона широкораскидистая, густо облиственная без ясно выраженной главной оси ствола, который заменяют несколько одинаково мощноразвитых толстых ветвей.

III тип – **высокоствольная** карельская береза, имеющая нормальную высоту стволов. В Карелии достигает в благоприятных условиях роста высоты 15 м и более, имеет прямой, нормально сбежистый ствол и хорошую очищаемость от сучьев, которая распространяется по высоте ствола от его основания на 2 м и более.



*Рис. 10. Ямчатая поверхность древесины карельской березы
после снятия коры*



Мужская (А) и женская (Б)
сережки березы



Карельская береза.
Кустообразная форма роста



Карельская береза.
Короткоствольная форма роста



Карельская береза.
Высокоствольная форма роста

В природе встречаются также и переходные формы, особенно между короткоствольной и высокоствольной. Тем не менее, их классификация значительных затруднений, как правило, не вызывает.

Различия карельской березы по внешним признакам ствола (утолщениям) были частично описаны еще Н. О. Соколовым (1950). В. И. Ермаков (1986) выделил среди них наиболее характерные – ребристые, мелко- или крупнобугорчатые и с шаровидными утолщениями, чередующиеся «перехватами» – и обозначил как формы ствола (табл. 1). Позднее они были уточнены и выделены нами как «тип поверхности ствола»: шаровидноутолщенный, мелкобугорчатый и ребристый (Ветчинникова, 2005). Данная классификация хорошо соотносится с классификацией, предложенной финскими исследователями. Так, выделенный нами шаровидноутолщенный тип поверхности ствола соответствует типу **К** (*kaulavisa*, бутылочная), мелкобугорчатый – типу **Р** (*raukuravisa*, бугорчатой или шишковатой), и ребристый типу **Ж** (*juomuvisa*, продольно-напывная). Финские исследователи выделяют еще и 4-й тип – **Р** (*rengavisa*, кольчатый). По нашему мнению, деревья с «кольчатым» типом поверхности ствола не относятся к карельской, а являются ледяной березой (*Eisbirke*, *ice-birch*) (рис. 11). Ледяная береза также имеет выпуклости на поверхности ствола, но характеризуется тонкой корой и отсутствием темно-коричневых включений в древесине (табл. 2). Встречается ледяная береза только на территории Швеции, Финляндии и Карелии.

Таблица 1

Формовое разнообразие карельской березы

По форме роста	По характеру поверхности ствола	
	Русский аналог	Финский аналог
Кустообразная	Шаровидноутолщенный	К (бутылочная)
Короткоствольная	Мелкобугорчатый	Р (бугорчатая)
Высокоствольная	Ребристый	Ж (продольно-напывная)
–	–	Р (кольчатая)

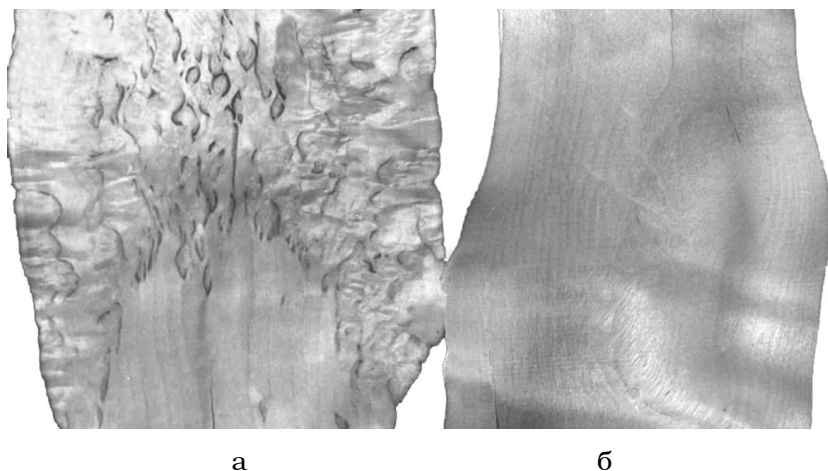


Рис. 11. Срезы древесины карельской березы (а) и ледяной березы (б)

Таблица 2

Сравнительная характеристика типов поверхности ствола, выделенных у карельской березы финскими исследователями

Типы	Наличие		Проявление узорчатости в древесине	Толщина коры
	выпуклостей	ямчатости (под корой)		
К	Есть	Есть (на утолщениях)	Есть (на утолщениях)	Толстокорая
Р	Есть	Есть	Равномерное	Толстокорая
Ј	Полосы	Редкое	Слабое	Толстокорая
R	Есть	Нет	Нет	Тоннокорая

Формовое разнообразие карельской березы в естественных насаждениях Карелии и Белоруссии, в культурах в Московской области изучала также А. Я. Любавская (1978). Она предложила свою классификацию карельской березы по внешним признакам и выделила шесть форм с признаками узорчатости древесины и одну форму – без признаков узорчатости, которая только в генотипе несет признаки карель-



Узорчатая текстура древесины
карельской березы.
Поперечный спил



Карельская береза с шаро-
видноутолщенным типом
поверхности ствола



Карельская береза с мелкобугор-
чатым типом поверхности ствола



Карельская береза с ребристым
типом поверхности ствола

ской, но внешне не отличается от березы повислой. Среди узорчатых форм 4 она относит к древовидной группе карельской березы и две – к кустовидной. Близкие по внешнему виду ствола формы карельской березы А. Я. Любавская разделила добавлением индекса «а» или «б»: I а – высокоствольная крупноузорчатая форма (с мелкими утолщениями по стволу); I б – шаровидноутолщенная неравномерноузорчатая форма; II а – короткоствольная пятнистоузорчатая форма; II б – лироствольная плотноузорчатая форма; III – кустовидная мелкоузорчатая форма; IV – кустарниковая чернокорая соединенноузорчатая форма. В дальнейшем практический опыт выявил определенные неудобства при использовании данной классификации, так как величина и количество выпуклостей на поверхности ствола далеко не всегда соответствуют степени выраженности текстуры, а рисунок древесины носит преимущественно индивидуальный характер и в определенной степени зависит от условий произрастания растений. Среди недостатков этой классификации является также отсутствие критериев, которые позволили бы отличить карельскую березу без признаков узорчатости от березы повислой.

В связи с ограниченностью природных ресурсов, с 1930-х гг. карельская береза стала объектом особого внимания. Уже в 1939 г. Совет Народных Комиссаров Карельской АССР издал специальное постановление, в котором объявил карельскую березу особо охраняемой породой. В разных районах Карелии с 1934 г. Н. О. Соколовым положено начало созданию первых культур семенного происхождения (табл. 3). В 1956 г., а затем в 1984 г. в Карелии создано четыре заказника карельской березы общей площадью 48,7 га. Наиболее крупные из них: «Анисимовщина» – 6,1 га (по инвентаризации 1990 г. – 4347 стволов), «Каккорово» – 26 га, «Марциальные Воды» – 4,4 га (260 стволов). В 1985 г. карельская береза была занесена в Красную книгу Карелии. Однако в последнее издание (1995 г.) из-за отсутствия ботанического статуса вида она не вошла.

Таблица 3

**Создание производственных культур
карельской березы в Карелии**

Годы закладки	Площадь, га
1934–1952	15,5
1953–1955	134,5
1959–1960	9,0
1961–1969	141,5
1970–1986	5202,0
1987–1995	32,7
1996–2005	0
Итого	5535,2

К 1995 г. в Карелии насчитывалось 5648,8 га насаждений карельской березы, в том числе 5536 га искусственного и 112,8 га естественного происхождения. Наибольшие площади последние занимали в Заонежском, Спасогубском и Ладвинском лесхозах. Имелись данные о наличии карельской березы в Пряжинском и Шуйско-Виданском лесхозах. Общее число деревьев в Карелии в культурах составляло около 40 тыс. Из них было выделено 2,1 га плюсовых насаждений карельской березы; немногим более 100 шт. деревьев оформлены как плюсовые. Вегетативное и семенное потомство плюсовых деревьев выращивалось на лесосеменных плантациях (51,5 га). Лесные культуры размещались на площади 5,5 тыс. га.

К началу XXI века природные ресурсы карельской березы в Республике Карелия, к сожалению, значительно уменьшились. К 2006 г. общее число деревьев естественного происхождения здесь составляет не более 1,5–2 тыс. Это связано не только с широкомасштабными браконьерскими рубками (за период 1996–2003 гг. на территории Карелии, согласно официальным данным, срублено 1377 стволов различных форм роста и узорчатости), но и с возрастом растений. К настоящему времени большинство естественных насаждений, а также более 300 га искусственно созданных по возрастной структуре (70 лет и более) являются перестойными или спе-

лыми. Культуры, созданные без учета биологических особенностей карельской березы, оказались среднего и низкого уровня по лесоводственным и селекционным показателям. Естественное возобновление карельской березы осуществляется крайне слабо. Отсюда следует, что в настоящее время карельская береза находится на грани исчезновения и требуется принятие срочных мер по сохранению и восстановлению ее генофонда.

Карельская береза размножается преимущественно семенным путем, однако закрепить в потомстве ценные признаки узорчатой текстуры древесины весьма трудно. При свободном опылении вероятность получения узорчатых растений в потомстве карельской березы сильно варьирует и составляет от 2–3% до 25%, в лучшем случае – до 50%. С начала 1960-х гг. под руководством и при непосредственном участии В. И. Ермакова в Карелии были начаты многолетние селекционно-генетические исследования, направленные на изучение генетических особенностей карельской березы и увеличение доли узорчатых форм в потомстве. При контролируемом опылении наследственные свойства гибридных семян значительно улучшаются. Вместе с тем потомство, полученное даже от деревьев, обладающих ярко выраженными признаками узорчатой древесины, всегда представлено двумя группами – узорчатыми и безузорчатыми. Соотношение их между собой различно, но максимальное число узорчатых растений в потомстве карельской березы может достигать 80–90%. Одним из важных результатов данного этапа изучения карельской березы явилось создание экспериментальных участков испытания клонов и гибридных семей, а также разработка способов ее вегетативного размножения. За последние годы накоплен опыт выполнения прививок не только в целях научных исследований, но и для создания лесных плантаций. В 1980-е гг. проведены многовариантные исследования по внутри- и межвидовой трансплантации тканей березы и их регенерации при повреждении, которые имеют не только практическое, но и теоретическое значение.

Многолетний опыт работы и оценка основных этапов селекции и размножения карельской березы привели нас к необходимости наряду с классическими методами разведения березы (гибридизация, прививки) использовать современные биотехнологии. Среди них наиболее эффективным, с помощью которого можно ускоренно размножать хозяйственно ценные формы древесных растений, сохраняя их генетическую основу, является клональное микроразмножение или меристемная культура *in vitro*. В основе метода клонального микроразмножения лежит способность вегетативных клеток и тканей высших растений в определенных условиях развиваться в целый организм (явление тотипотентности). Процесс клонального микроразмножения в культуре *in vitro* состоит из ряда последовательных этапов (рис. 12), каждый из которых имеет свои особенности. Первый этап включает введение вегетативной ткани (точка роста, часть листа и т. д.) в культуру *in vitro* (рис. 12, I). Определяющее значение здесь отводится стерилизации вводимого материала и его способности давать побеги на питательной среде. Второй этап включает собственно размножение или мультипликацию (рис. 12, II). Способность растений к размножению, как известно, генетически обусловлена, отсюда и неоднородность их поведения в культуре изолированных тканей и органов: большинство из них являются трудноразмножаемыми. Для получения корней используется специальная питательная среда, на которую растения переносятся индивидуально (рис. 12, III). Последним этапом клонального микроразмножения является адаптация полученных растений к нестерильным условиям среды (рис. 12, IV), т. е. к условиям теплицы.

Результаты исследований показали достаточно высокую способность меристематической ткани к размножению: опытным путем удалось получить до 22 новых побегов из кусочка исходной ткани за 28–30 суток. Образование корней (ризогенез) наблюдается обычно в течение 10–14 дней. В целом спустя 7–9 недель от введения ткани в культуру *in vitro* можно получить растения-регенеранты, имеющие стебель, листочки,

корневую систему. В процессе роста отличительные признаки карельской березы сохраняются и проявляются на растениях в виде выпуклостей, которые к тому же проявляются в более раннем возрасте, чем при традиционных способах размножения.

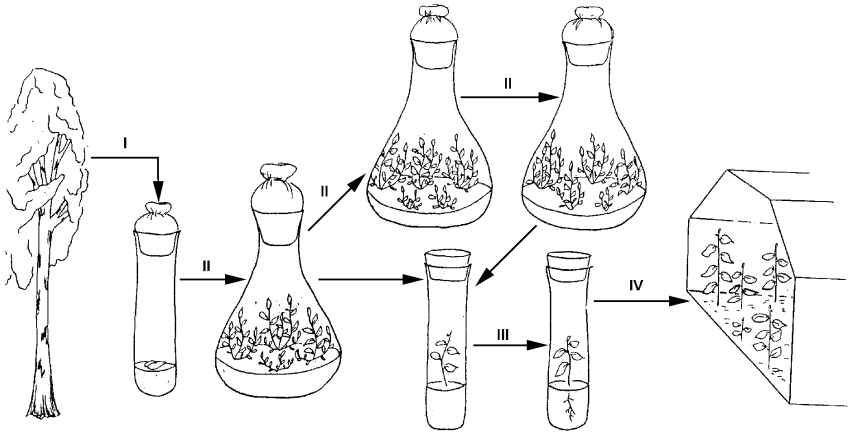


Рис. 12. Схема клонального микроразмножения березы: I – отбор растительной ткани и введение в культуру, II – собственно размножение (мультипликация побегов), III – корнеобразование (ризогенез), IV – адаптация к нестерильным условиям среды

Значительным препятствием расширенного воспроизводства запасов высокодекоративной древесины карельской березы является недостаточная изученность причинной обусловленности формирования узорчатой текстуры древесины.

Со времени начала целенаправленного изучения карельской березы ввиду своеобразия ее древесины исследователи неоднократно высказывали различные предположения об ее происхождении, причинах и механизмах появления узорчатой текстуры. Однако, несмотря на длительный период изучения и многочисленные попытки систематизации фактических данных, до сих пор отсутствует достаточно убедительное объяснение, раскрывающее в большей или меньшей степени

все особенности и свойства, присущие карельской березе. При этом наиболее спорными остаются вопросы о причинах образования узорчатой текстуры в древесине карельской березы и, как следствие этого, ее таксономический статус. В целом, во взглядах на происхождение карельской березы сформировались две противоположные точки зрения. С одной стороны, ряд исследователей объясняют наличие узорчатости в древесине следствием проявления у нее патологии в виде «заболевания», возникающего в результате деятельности вируса или под влиянием того или иного внешнего воздействия, и для доказательства сторонники этого направления проводили специальные эксперименты, имитирующие предполагаемую ими последовательность событий. Однако до сих пор отсутствуют веские доказательства, подтверждающие высказанные предположения. Согласно другой точке зрения, более распространенной, существование карельской березы связано с ее генетическими особенностями. Об этом свидетельствуют результаты многочисленных опытов по внутри- и межвидовой гибридизации, трансплантации тканей, а также интродукции карельской березы, отражающие наследственный характер ее отличительных признаков. С нашей точки зрения, для того, чтобы понять своеобразие карельской березы, необходимо использовать комплексный, междисциплинарный подход. В последние годы, кроме того, появились новые возможности для изучения регуляции развития растений на молекулярно-генетическом уровне, которые позволяют подойти к изучению проблемы на уровне генома. Изучение вопросов морфогенеза растений с использованием культуры *in vitro* также предоставляет широкие возможности для постановки экспериментов, направленных на выяснение причин формирования узорчатой текстуры древесины и изучение возможностей управления этими процессами в будущем.

Благодаря исторически утвердившемуся названию она стала одним из символов Республики Карелия. В настоящее время есть все предпосылки для того, чтобы сохранить карельскую березу в Республике Карелия и приумножить ее ресурсы.



Размножение карельской березы
в культуре тканей



Сеянцы карельской березы.
Лесопитомник «Вилга»



Карельская береза в возрасте
4-х лет с характерными для нее
утолщениями на стволе



Далекарлийская береза,
отличающаяся декоративной
формой листовой пластинки

Литература

Ветчинникова Л. В. Карельская береза и другие редкие представители рода *Betula* L. М., 2005. 269 с.

Евдокимов А. П. Биология и культура карельской березы. Л., 1989. 228 с.

Ермаков В. И. Механизмы адаптации березы к условиям Севера. Л., 1986. 144 с.

Любавская А. Я. Карельская береза. М., 1978. 158 с.

Соколов Н. О. Карельская береза. Петрозаводск, 1950. 116 с.

Л. В. Ветчинникова, Т. Ю. Ветчинникова

ДАЛЕКАРЛИЙСКАЯ БЕРЕЗА

Среди разновидностей березы повислой на территории Фенноскандии встречаются декоративнолистные формы. Особое место здесь занимает *Betula palmata* Borkh, более известная в литературе как далекарлийская береза *Betula pendula* f. *dalecarlica* (L. f.) Schneid. Она характеризуется глубококорассеченными листьями, поэтому иногда ее называют березой с «кленовыми» листьями. Родина далекарлийской березы – Швеция. В 1781 г. сын известного ботаника К. Линнея в провинции *Dalecarlica* нашел необычную березу в диком состоянии и дал ей соответствующее название. До сих пор далекарлийская береза очень популярна в Швеции.

Далекарлийская береза по внешним признакам ствола и кроны очень схожа с березой повислой (*Betula pendula* Roth): высокое стройное дерево до 25–30 м высотой, белокорое, ветви тонкие, повислые. Растение также однодомное, раздельно-полое, ветроопыляемое, морозостойкое, светолюбивое, дымо- и газоустойчивое. Vegetирует в обычные для березы повислой сроки. Листовая пластинка у далекарлийской березы – перисторазделенная или перисторассеченная, лопасти длинные и узкие, края редкозубчатые. Красота далекарлийской березы сочетается с быстротой роста, крайней неприхотливостью к

почвенным условиям. Зимостойка, побеги одревесневают полностью, прирост в высоту ежегодный, форма роста сохраняется. Это дает возможность широко использовать ее в целях озеленения даже в местах с суровым климатом и бедными почвами.

Чрезвычайно декоративная своей ажурной кроной, свисающими побегами и надрезанными двоякопильчато-зубчатыми листьями, далекарлийская береза широко используется для посадки в ботанических садах и парках Европы. Чистые насаждения далекарлийской березы (группами и рощами) выделяются светлой окраской листвы, изящной формой крон и белоснежной корой на фоне всех других пород. Весьма эффективны и смешанные группы из березы с хвойными – сосной обыкновенной и особенно с елью и кедровой сосной.

В единичных экземплярах далекарлийская береза интродуцирована и по всей европейской части России. На территории современной Карелии она оказалась благодаря доктору Винтеру, который в начале XX века создал на побережье Ладожского озера (м. Таруниemi, в 8 км к югу от г. Сортавалы) уникальный для таежной зоны дендропарк. Далекарлийская береза была привита на стволлик березы повислой на высоте 0,5 м от земли. К 1997 г., т. е. к возрасту около 90 лет, она, к сожалению, считается погибшей. Другое дерево далекарлийской березы произрастает в самой Сортавале на территории парка военного госпиталя. В 1970 г. с этих деревьев сотрудниками Института леса Карельского филиала АН СССР были заготовлены черенки и сделано более 100 прививок далекарлийской березы на молодые (5–6 лет) подвой березы повислой. Несколько из них было высажено на территории г. Петрозаводска. К сожалению, последнее дерево далекарлийской березы, растущее недалеко от здания Карельского государственного краеведческого музея г. Петрозаводска, было срублено браконьерами в 2002 г.

К настоящему времени далекарлийская береза имеется на экспериментальных участках Института леса Карельского научного центра Российской академии наук вблизи

г. Петрозаводска. Часть деревьев в возрасте 30 лет достигли высоты от 10 до 12 м при диаметре до 20 см. Все они сохраняют декоративную перисторассеченную форму листовой пластинки.

В литературе имеются сведения, что далекарлийская береза размножается семенами и вегетативно. При семенном размножении было отмечено значительное расщепление признаков. Однако многолетние наблюдения не подтвердили возможность размножения далекарлийской березы с помощью семян, так как у далекарлийской березы, произрастающей как в условиях Карелии, так и в Швеции, наблюдается недоразвитость (раннее усыхание) мужских сережек, что препятствует получению полноценной пыльцы. Семена, формирующиеся на далекарлийской березе, имеют достаточно высокую всхожесть, но в потомстве декоративная форма листовой пластинки не сохраняется.

Рассеченную форму листовой пластинки в потомстве далекарлийской березы можно сохранить путем вегетативного размножения. С 1970 г. по настоящее время в Институте леса Карельского научного центра Российской академии наук ведутся работы по прививке далекарлийской березы на молодые (2–3 года) подвой березы повислой или березы пушистой. С этой целью используются следующие способы прививки: в боковой разрез, за кору и аблактировкой вегетирующим привоем. В условиях Карелии эти работы проводятся во II–III декаде июня. Приживаемость прививок в зависимости от погодных условий колеблется от 56 до 92%. В последнее время далекарлийская береза используется нами при клональном микроразмножении в культуре тканей. При вегетативном размножении декоративные признаки листовой пластинки полностью сохраняются.

Таким образом, далекарлийская береза, отличающаяся перисторассеченной листовой пластинкой, является разновидностью березы повислой. Ее локальное произрастание и отсутствие полноценной пыльцы свидетельствует о возможности ее происхождения путем мутации. Женские плодущие сережки

развиваются нормально, но в потомстве (даже полученном из семян, собранных в Швеции, на родине далекарлийской березы) декоративные признаки листовых пластинок далекарлийской березы сохраняются только при ее вегетативном размножении путем прививки или клонального микроразмножения.

Литература

Аксенова Н. А., Фролова Л. А. Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения. М., 1989. С. 19–22.

Андреев К. А. Редкие деревья Карелии. Петрозаводск, 1981. С. 22–23.

Андреев К. А., Тихова М. А. Интродуцированная дендрофлора заказника «Сортавальский» // Всес. совещ. по лесн. генетике, селекции и семеноводству. Ч. 2. 1983. С. 145–146.

Ветчинникова Л. В. Карельская береза и другие представители рода *Betula* L. М., 2005. 269 с.

Лантратова А. С. Деревья и кустарники Карелии. Определитель. Петрозаводск, 1991. С. 112.

Синадский Ю. В. Береза: ее вредители и болезни. М., 1973. С. 17–18.

А. М. Шелехов

ОСИНА

Осина распространена почти на всей территории России – от тундры на севере до пустынных районов на юге. По занимаемой площади среди лиственных пород она уступает только березе. Осина нередко образует сравнительно большие лесные массивы, однако осинники имеют то же происхождение, что и березняки – это леса вторичные, производные. Осиновые древостои в Карелии появляются чаще на месте вырубок коренных еловых лесов, реже сменяют сосняки. Со временем хвойные леса восстанавливают свое господство.

Впрочем, иногда в природе встречаются и первичные, ко- ренные осинники, которые распространены кое-где в степной зоне, например, в Тамбовской области. Такие местообитания имеют вид небольших рощиц, получивших народное название «осиновые кусты».

Осина – ближайший родственник тополя. Поэтому много общего можно найти в жизни этих двух пород, хотя осина имеет, конечно, и свои индивидуальные особенности.

Как и многие тополя, осина является породой двудомной. Пройдет немного времени после распускания цветочных поч- ек – и с ветвей уже свешиваются длинные толстые сережки. На одних деревьях они красноватые – это мужские соцветия, на женских осинах сережки зеленоватые. Через полтора-два месяца женские деревья начинают рассеивать несчетное ко- личество семян. Они настолько малы, что едва заметны про- стым глазом, но зато хорошо приспособлены для воздушных путешествий – у каждого имеется свой пушок-«парашютик». Такой же «пух» в изобилии образуют в наших городах и тополя.

Взрослое дерево осины способно произвести до 1 млн се- мян! Но только ничтожная доля из этого огромного числа по- падает в подходящие условия и даст всходы. Для их появления нужна обнаженная почва и достаточная влажность, а это бы- вает в природе далеко не везде. Зато в таких условиях семена прорастают очень быстро – уже через полсуток. Тем не менее, отыскать деревья осины семенного происхождения среди об- ширных лесов – задача нелегкая. Чаще всего молодые осинки, выросшие из семян, встречаются на свежих вырубках, забро- шенных пашнях, откосах дорог и т. п.

Мало «полагаясь» на свои семена, осина приспособилась размножаться корневыми отпрысками – побегами, обра- зующимися из придаточных почек на корнях деревьев. Это и есть порослевое потомство, которому обязаны своим су- ществованием почти все осинники. Если раскопать землю вокруг стволика молодой осинки, то обнаружится, что рас- тение сидит на довольно толстом корне, который идет неда-

леко от поверхности почвы. Порослевые осинки порой бывают удалены на расстояние до 30 м от взрослого дерева. На таком отдалении в густом лесу не сразу видишь за другими деревьями материнское растение и иногда трудно понять, откуда взялась молодая осина, где находится дерево, которое дало ей жизнь.

Корневая система взрослой осины включает до двадцати ответвлений-корней, и на каждом из них может обосноваться столько же деревцев-отпрысков. Благодаря этому на смену одному погибшему дереву приходит множество молодых осинков. Не зря лесоводы издавна считали осину лесным сорняком. Профессор М. Е. Ткаченко отмечал, что достаточно 2–3 десятков деревьев этой породы на 1 га, чтобы после рубки древостоя образовался осиновый молодняк.

Таким образом, в лесу осина размножается исключительно корневыми отпрысками, т. е. вегетативным способом. В условиях леса это значительно надежнее, чем размножение семенами. Другие наши лиственные породы также способны размножаться вегетативно, но преимущественно порослью от пня. Осина же дает пневую поросль только при срезке молодых деревьев, но уже после 10 лет эта способность резко ослабевает или совсем утрачивается.

Листья осины сильно варьируют по форме в зависимости от возраста растения. У взрослого дерева они округлые. Но посмотрите на молодые осинки, которые появились в лесу и не превышают в высоту 1 м. Они имеют совершенно другие листья – удлинненно-овальные, с острым концом, напоминающие листья тополя. Глядя на растущие из земли побеги с «тополевыми» листьями, не всякий догадается, что это молодые осинки. Едва появившиеся на свет листья осины опушены снизу тонкими шелковистыми волосками, на «взрослых» листьях они отсутствуют. В начале развития осиновые листья имеют еще один характерный признак – они совершенно неклеякие. Этим осина отличается от других наших лиственных деревьев – березы и ольхи. Даже при слабом ветре листья осины начинают дрожать и шелестеть. Колеб-

лются они не беспорядочно, а почти в одной плоскости. Это объясняется тем, что длинный и тонкий черешок имеет необычный вид – он не цилиндрический, а сильно сплюснут с боков. Благодаря такой форме черешок легко вращается вокруг своей оси, а гнуться почти не может. Способность листьев осины приходить в движение при малейшем ветерке дала основание для ботанического названия этого дерева – тополь дрожащий.

Интенсивный рост у осины продолжается до 45–50 лет, потом он значительно ослабевает. Взрослое дерево растет до 30–35 м в высоту, диаметр достигает 80 см и более. Отдельные деревья доживают до 150 лет. Однако природа устраивает суровые испытания осине – кору и веточки молодых деревьев объедают лесные грызуны и лось, сучья ломаются при порывистом ветре и от накопившегося на кронах снега. Но самый главный враг осины – гриб – ложный осиновый трутовик, уже в раннем возрасте вызывающий гниение у корнеотпрысковых экземпляров древесины. Поэтому почти все взрослые корнеотпрысковые деревья поражены сердцевинной гнилью, передающейся от материнских корней. Ослабленные деревья нередко гибнут от буреломов. Чаще всего здоровыми бывают деревья осины семенного происхождения. Более устойчивыми к гнилевым болезням являются насаждения, произрастающие на богатых, хорошо дренированных свежих супесчаных и суглинистых почвах.

Среди морфологических признаков, определяющих устойчивость деревьев к поражению грибами, следует выделить цвет коры – осина с зеленой и светлой корой (семенного происхождения) в меньшей степени подвержена болезням, чем серо- и темнокорая (вегетативного происхождения).

Ученые-лесоводы выявили исключительно быстрорастущие и устойчивые против сердцевинной гнили формы осины, а также деревья, отличающиеся повышенным содержанием клетчатки и увеличенными размерами древесного волокна, что очень важно для целлюлозно-бумажной промышленности и вискозного производства. Особую лесоводственную ценность

представляют исполинские формы деревьев, обладающие исключительно сильным ростом (высота их достигает 50 м) и высокой устойчивостью к гнили. Такие осины изучены у нас в южной тайге А. С. Яблоковым. Обнаружены они также в Швеции, Финляндии и других странах.

Народ давно по достоинству оценил осину. Древесина ее отличается легкостью, гибкостью, прочностью. Многолетний опыт использования осины показал, что ее древесина может служить прекрасным строительным материалом. Сохранились постройки из осины, которым насчитываются сотни лет. Народные умельцы подбирали бревна без гнили и собирали избы без применения гвоздей. Из осины также делали дранку, которой покрывали крыши. Дранкой, похожей по форме на огромные лепестки, так называемым «лемехом», покрыты маковки кижских церквей. Со временем такая дранка становилась еще краше – игра светотени придает ей серебристый оттенок. Осина незаменима при постройке охотничьих избушек, для изготовления перекрытий и полов.

Сухая осина не уступает по прочности дубу, из нее даже делают паркет, превосходящий по своим качествам дубовый, так как он поглощает влагу и пыль из воздуха. Отсутствие в древесине осины смолистых и других пахучих веществ позволяет широко использовать ее для производства бочковой и другой тары. Существуют большие возможности применения осины при изготовлении картона, бумаги, древесно-стружечных плит, в мебельном производстве. С давних пор установилось единодушное мнение, что нет лучшего дерева для изготовления спичек – белый цвет, легкая пропитываемость парафином, ровное без копоты пламя делают осину незаменимой в спичечном производстве. В последние годы из древесины осины путем ее химической переработки стали получать этиловый спирт, кормовые дрожжи и даже заменители нефтяного топлива.

Немаловажное значение имеет осина в народной медицине. Экспериментально установлено, что препараты из почек осины обладают бактерицидным действием. Отвар коры при-

меняют при простудных заболеваниях, кашле, желтухе. Свежие листья прикладывают для уменьшения ломоты в суставах и т. д.

Осина – весьма дымо- и морозостойчивая, светолюбивая порода. Она может служить для быстрого озеленения населенных мест, так как обогащает воздух кислородом, выделяя его в большем количестве, чем другие наши зеленые друзья. Летом крона каждого дерева задерживает десятки килограммов пыли. Пирамидальная и плакучая формы осины представляют интерес для посадки в садах и парках. Особенно эффектна осина в осеннем наряде, когда ее листья раскрашиваются множеством ярких оттенков. Осина – дерево, у которого мы наблюдаем интересное явление – осенний ветвепад. Поздней осенью под старой осиной можно обнаружить незасохшие тонкие веточки разной длины, с них только что опали листья. На конце каждой – остроконечная почка, внутри которой зеленые зачатки будущих листьев. Почему упали эти живые веточки? Никакой случайной поломки здесь не было, дерево «намеренно» избавилось от некоторых ветвей, точно так же, как от пожелтевших листьев.

Осень яркой нарядной листвой встречает грибника в осинниках. Радуют его сердце и цветовая гамма опавших листьев, и припрятавшиеся среди них ярко-красные подосиновики и розоватые волнушки. По-своему хорош молодой осиновый лес поздней осенью, когда особенно заметны гладкие зеленоватые стволы. Невозмутимо величественны старые исполины, которые всегда создают спокойное настроение и наводят на размышления о чудесах леса. Множество положительных качеств осины делают ее нужной для человека.

Литература

- Ванин А. И. Дендрология. М., 1960.
Ивченко С. И. Книга о деревьях. М., 1973.
Михайлов Л. Е. Осина. М., 1985.
Петров В. В. Мир лесных растений. М., 1973.
Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.; Л., 1952.

ОЛЬХА

В Карелии произрастают два вида ольхи – серая (белая) и черная (клейкая), которые в значительной мере отличаются по биологическим и экологическим признакам.

Зацветает ольха до распускания листьев в конце апреля – начале мая, являясь как бы индикатором весеннего пробуждения леса. Опыляется ветром. Тычиночные и пестичные цветки собраны в сережки. Мужские сережки длинные, цилиндрические, женские – маленькие, овальные. Прицветные чешуйки при созревании плодов древеснеют, становятся темно-бурыми и образуют небольшую шишечку, которая после выпадения семян осенью продолжает висеть всю зиму на дереве. Обильные урожаи семян отмечаются практически каждый год. В то же время ольха может размножаться и вегетативным путем, порослевая способность сохраняется у нее до 60–70-летнего возраста.

Ольха для северных условий редкостный обогатитель почв – она образует на корнях клубеньки с бактериями, усваивающими азот из воздуха.

Ольха серая распространена по всей Карелии, часто заселяет опушки леса, образуя густые заросли. Это невысокое (до 15 м) дерево с гладкой серой корой живет до 60 (100) лет. Листья овальные, заостренные, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней серые. Плодоносить начинает очень рано, с 10–15 лет. Цветет примерно на неделю раньше, чем ольха черная. Шишечки длиной около 1 см, семена выпадают и осенью, и зимой. Всходы отличаются от всходов ольхи черной тем, что первые листочки волосистые, неклеякие. Легко заселяет открытые места – вырубки, пожарища, заброшенные пашни. Обычно встречается в долинах рек, по окраинам болот, на прогалинах и по краю леса. Ольха серая растет на разных почвах, за исключением неплодородных и сухих, переносит даже заболоченные с застойным увлажнением. Света требует

больше, чем ольха черная. Порода холодостойкая, противостоит заморозкам, уживается даже в лесотундре. А вот в степной зоне почти не встречается, потому что чувствительна к высоким температурам и сухости воздуха. В молодом возрасте растет довольно быстро, но уже к 30 годам многие древесные породы обгоняют ее. Размножается также и корневыми отпрысками, дает поросль от пня. Часто встречается под пологом еловых и березовых лесов в виде негустого подлеска.

Если немного раскопать почву под ольхой, то на более толстых корнях можно увидеть оранжевые клубочки, очень похожие по форме на маленькие кораллы. Это клубеньки, в которых живут особые микроорганизмы (актиномицеты, или лучистые грибки). Они являются как бы крохотными «заводами» по производству азотных удобрений, которых обычно в почвах не хватает.

Осенью ольха удивляет окраской своей листвы – она принадлежит к числу немногих наших деревьев, у которых крона в осеннее время никогда не расцвечивается. Листья ее до самого листопада остаются зелеными, такими они и ложатся на землю.

Необычна у ольхи и древесина – она не белая и не желтоватая, как у других пород, а оранжевая. Свежие ольховые пни сразу можно узнать – поверхность среза имеет почти такую же окраску как морковь. Недаром лесоводы называют это дерево «хамелеоном». Древесина используется в токарном и столярном производстве для мелких изделий, ольховые дрова – для копчения рыбы и мяса. В медицинской практике, а также при выделке и окраске кожи издавна применяется кора, богатая дубильными веществами. Уголь пригоден для приготовления пороха и в художественном промысле. Декоративные формы ольхи могут удачно облагородить зеленый убор городов и проселков.

Ольха черная в подзоне средней тайги Карелии встречается куртинами довольно часто, севернее – редко в виде небольших островных групп. В южной части республики деревья могут достигать высоты 25 м и диаметра до полуметра. Ствол

малосбежистый прямой, его венчает небольшая густая блестящая крона. Кора у молодых деревьев гладкая, темно-серая, по мере старения становится темно-бурой и трещиноватой. Листья обратнояйцевидные или округлые, большей частью с выемкой на верхушке, с верхней стороны темно-зеленые, голые, с нижней – светло-зеленые, в углах жилок с рыжими волосками. Молодые почки, листья и побеги весной клейкие.

Ольха черная – быстрорастущая порода. Поросль от пня уже в первый год может достигать человеческого роста. Однако преобладает у ольхи семенное размножение. Ранней весной буро-коричневые, похожие на березовые, почки удлинняются, набухают и выпускают тучки желтой пыльцы. Подхваченная и развеянная ветром, она опыляет красные женские соцветия на соседних деревьях. Используют этот период и пчелы, энергично собирающие ольховую пыльцу для вскармливания детки. Опыленные цветки образуют мелкие шишечки, которые весной следующего года рассыпаются на тысячи семян-орешков размером около 2 мм. Раскрывание шишечек совпадает с весенним паводком. Хорошо удерживаясь на воде, семена ольхи могут долго плыть, пока не осядут на берегу, где и прорастут. Образовавшиеся черноольшаники труднопроходимы из-за больших дернистых кочек, густого подлеска и высокого обильного разнотравья. Здесь случайными гостями бывают береза и ель, а вот черемуха и калина всегда остаются на опушке.

Древесина ольхи черной красивая, розоватая с шелковистым блеском, легко обрабатывается и в отполированном виде очень эффектна. Особенно охотно ее используют для изготовления музыкальных инструментов и долбленной посуды. Древесный уголь употребляют для рисования и оснащения противогазов. Кора идет для окраски шерсти в черный, красный и желтый цвета. Листья применяют в народной медицине как противовоспалительное и вяжущее средство, при простудных заболеваниях. Особенно высоко ценятся в медицинской практике соплодия. Остается еще добавить, что семена ольхи – любимая пища чижей и чечеток.

Литература

- Андреев К. А. Редкие деревья Карелии. Петрозаводск, 1981.
Ванин А. И. Дендрология. М.; Л., 1960.
Ивченко С. И. Книга о деревьях. М., 1973.
Книга юного лесовода. 2-е изд. Петрозаводск, 1989.
Красная книга Карелии. Петрозаводск, 1985.
Лантратова А. С. Деревья и кустарники Карелии. Петрозаводск, 1981.
Петров В. В. Из жизни зеленого мира: Пособие для учащихся. 2-е изд. М., 1982.

К. А. Андреев

ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ – ИНТРОДУЦЕНТЫ

При лесовосстановлении и особенно в озеленительных посадках используются не только местные древесные породы или **аборигены**, но также и **интродуценты**. К ним относятся такие деревья и кустарники, которые естественно в наших лесах не встречаются, а завезены в Карелию из других мест.

Наиболее распространенные интродуценты мы сначала назовем, а потом самым главным из них дадим краткую характеристику.

В лесных культурах и в озеленении можно встретить сосну кедровую сибирскую (кедр сибирский) и лиственницу сибирскую. Значительно реже используются пихта сибирская и пихта бальзамическая, дающая ценный бальзам, сосна горная, которую можно успешно применять для закрепления песков и облесения каменистых склонов, дуб черешчатый, обладающий ценной древесиной.

Лесоводственное значение имеют также обильно плодоносящие кустарники, привлекающие птиц, – ирга, облепиха, черноплодная рябина, почву азотом обогащает желтая акация. Эти ценные кустарники рекомендуются для пополнения породного состава лесов Карелии.

Для введения в лесопарки кроме названных видов можно рекомендовать и другие интродуценты, оказавшиеся устойчивыми в наших условиях. Из хвойных к ним относятся ель канадская и сосна веймутова, лиственницы европейская и японская, пихты белокорая и цельнолистная, кедровый стланик. Из числа лиственных интродуцентов в лесопарках следует разводить иву серебристую, березу далекарлийскую, черемуху виргинскую, дуб красный, тополя белый и берлинский.

В зеленом строительстве при закладке новых парков и скверов, а также при озеленении улиц и дворовых территорий более широкое применение должны найти такие перспективные деревья и кустарники, как голубая форма ели колючей, туя западная, ива Шверина, орех маньчжурский, лох серебристый, гордовина канадская, барбарис обыкновенный, яблоня ягодная и другие.

Все эти породы в условиях Карелии акклиматизировались, а это значит, что они хорошо растут, цветут и плодоносят, и их можно размножать – семенами, черенками, отводками или прививкой. Очень важно при размножении использовать семена местного происхождения, а если их нет – брать из соседнего региона.

Пихта сибирская. Вечнозеленое дерево с островершинной и низкоопущенной кроной, мягкой хвоей и гладкокорым стволом. По отношению к климату, влаге и почве сходна с елью. Очень теневынослива и зимостойка, но иногда чувствительна к весенним заморозкам. Не дымо- и газоустойчива. Чаще растет в Приладожье – Валаам, Сортавала, дача доктора Винтера (окрестности Сортавалы), откуда и можно взять посадочный материал в виде 3–5-летних саженцев. Там же растут и другие виды пихты – бальзамическая, белокорая.

Ель колючая, форма голубая. Исключительно декоративное и устойчивое к городским условиям дерево со строго конусовидной кроной и колючей хвоей сизого оттенка. Широко используется в озеленении городов. Размножается семенами и прививкой черенков на ель европейскую.

Лиственница сибирская. Самое быстрорастущее (из хвойных) дерево с ежегодно опадающей хвоей. Это свойство позволяет лиственнице успешно произрастать в условиях сильно загрязненного воздуха. Широко используется как в лесных культурах, так и в озеленении городов. Хорошо переносит пересадку, но не выдерживает высокого уровня грунтовых вод. Размножается семенами, но всхожесть низкая.

Сосна кедровая сибирская (кедр сибирский). Крупное и долговечное дерево, дающее орехи. Крона густая, по форме яйцевидная с длинной хвоей в пучках по 5 штук. Встречается в лесных культурах и в озеленении, особенно в Приладожье. Как орехоносное дерево заслуживает более широкого разведения. Размножается семенами и прививкой черенков на сосну обыкновенную.

Туя западная. Высокий кустарник с декоративной вечнозеленой кроной. В Карелии устойчив, обильно цветет и плодоносит. Дымо- и газоустойчив в городских условиях, но пересадку переносит крайне плохо. Размножается семенами и посадкой черенков в холодных рассадниках в конце апреля – мае.

Ива белая или серебристая. Это – крупное, быстрорастущее и очень декоративное дерево с шелковистыми белыми листочками. Размножается чаще всего вегетативным путем – зимними и летними черенками, а также кольями. Растет в Олонце, Петрозаводске и других населенных пунктах, но больше всего в Сортавале, отчего ее зовут «городом серебристых ив».

Тополь белый, серебристый. Быстрорастущий, дымо- и газоустойчивый, растет в Кондопоге, Петрозаводске, Олонце, Сортавале и других местах. Имеет шаровидную крону и мощную корневую систему, дающую отпрыски, разрушающие асфальт, почему на городских улицах посадка его не рекомендуется. Лучше высаживать группами и одиночно в парках, особенно у водоемов.

Черемуха Маака. У этого дерева привлекает внимание светло-коричневая с золотистым оттенком кора с отслаивающимися тонкими лентами, как у березы. Растет быстро,

зимостойка, хорошо переносит пересадку. Рекомендуется для обсадки улиц и создания живописных групп в парках и лесопарках.

Акация желтая (карагана). Очень распространенный в озеленении, но пока не используемый в лесоводстве кустарник. Ценится за неприхотливость и быстроту роста, улучшает почву, является медоносом. Хорошо переносит стрижку и часто используется в живых изгородях.

Боярышник сибирский или кроваво-красный. Имеет длинные прямые колючки, незаменим при создании высоких, колючих, непроходимых живых изгородей. Наряден осенью в период плодоношения. Семена требуют длительной стратификации, без нее всходы появляются только через год.

Бузина красная. Этот высокий и раскидистый кустарник используется для привлечения птиц и закрытия неприглядных мест. Выгодные свойства бузины – очень быстрый рост (до 3,5 м высоты за 3 года), ранняя – с конца апреля – вегетация и высокая устойчивость к дыму и газам.

Ива Шверина. Одна из самых красивых ив, растет очень быстро, морозоустойчива, легко размножается летними и зимними черенками. Хорошо выдерживает стрижку, но в культуре используется редко.

Ирга колосистая. Высокий плодовой куст, особенно декоративный в осеннем наряде темно-бордовым оттенком листьев. Ирга неприхотлива, быстро растет, ежегодно обильно цветет и плодоносит, ягоды сладкие и у птиц самые любимые. Перспективна для посадок в парках и лесопарках.

Литература

Андреев К. А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии. Петрозаводск, 1977.

Андреев К. А. Редкие деревья Карелии. Петрозаводск, 1986.

Андреев К. А. Озеленение городов и поселков. Петрозаводск, 1985.

Богданов П. Л. Дендрология. М., 1974.

Гроздова Н. Б. Занимательная дендрология. М., 1991.

ЛЕСНЫЕ КУСТАРНИКИ

Кустарники формируют в лесу особый ярус, который называется подлеском. Подлесок является неотъемлемой составной частью любого лесного сообщества.

Кустарники – это деревянистые растения, которые в отличие от деревьев обладают небольшими размерами, в лесу не превышают по высоте 0,5–3 (6) м. Кроме того, кустарники обычно имеют несколько примерно одинаковых по величине равноценных стволиков, постепенно сменяющих друг друга, тогда как хорошо выраженный главный ствол у них развит только в первые годы жизни. Есть, конечно, некоторые виды кустарников, которые часто представлены единичными стволиками и напоминают миниатюрные деревца. В лесах такую форму роста иногда имеет, например, **волчье лыко**.

Следует отметить, что многие виды растений, обычно встречающиеся в лесу в виде кустарника, нередко могут принимать древовидную форму, т. е. имеют две жизненные формы – и дерево, и кустарник. При этом особи, представленные древовидной формой, иногда входят в состав древесного яруса. Типичным представителем таких одновременно и деревьев, и кустарников является **ива козья**. И, наоборот, некоторые виды деревьев, которые в средней полосе России известны именно как деревья, в нашей республике в лесах встречаются преимущественно как типичные низкорослые и многочисельные кустарники. Самым ярким представителем таких деревьев является **липа мелколистная**. Иногда в виде кустарника попадаются **вяз шершавый**, **клен остролистный**, **ольха черная**. Все эти четыре вида характерны для зоны широколиственных лесов и в Карелии находятся на северных границах своего распространения. Они обычно не могут формировать лесные сообщества и выживают только под прикрытием лесного полога, созданного более холодоустойчивыми древесными породами. После вырубki леса липа, однако, может

выйти в первый ярус и сформировать почти чистые липняки, что иногда наблюдается в Заонежье. В этом случае преимущество в росте приобретает один самый сильный ствол, остальные со временем отмирают, и кустарник постепенно становится настоящим деревом.

Лесные кустарники хорошо приспособлены к жизни под пологом леса. Они теневыносливы, в условиях затенения успешно развиваются, цветут, плодоносят и расселяются.

При изучении лесных биогеоценозов подлесок описывается отдельно от остальных ярусов. Отмечается общая сомкнутость его полога в десятых долях единицы (т. е., так же как и для древесного полога), видовой состав образующих его пород (породами в лесоведении называют виды деревьев и кустарников), проективное покрытие и обилие каждой из них (последние два показателя определяются так же, как и для живого напочвенного покрова), максимальная и господствующая высота каждой породы. В практике лесоустройства обычно используют интегрированный показатель обилия и покрытия и различают редкий, средний и густой подлесок.

Видовой состав и обилие кустарников варьируют в зависимости от типа леса, происхождения и возраста древостоя, географического положения. В старых незаболоченных лесах подлесок нередко развит слабо и приурочен преимущественно к просветам в древесном пологе, образовавшимся, например, в результате ветровала. Число экземпляров кустарников в таких лесах обычно составляет 0,5–2 тыс./га. В молодых вторичных лесах, особенно на месте зарастающих лугов, число кустарников может достигать 10 тыс./га и даже более. Велика численность кустарников также в приручейных, влажных и переувлажненных (заболоченных) лесах независимо от их возраста. В таких лесах, особенно разреженных, наблюдается и наибольшее видовое богатство – в одном лесном фитоценозе встречается 5–10 видов.

Самым массовым кустарником в наших лесах является **рябина обыкновенная**. Она обильна в различных типах леса почти независимо от породного состава и возраста древостоя,

плодородия почвы и степени увлажнения. Часто и также в различных типах леса, но с меньшим, чем рябина, обилием встречаются можжевельник обыкновенный, ива козья, крушина ломкая, ольха серая, розы иглистая и майская, малина, смородины пушистая (красная) и черная, жимолость Палласа (голубая), в подзоне средней тайги – жимолость лесная. Только на самом юге Лахденпохского района произрастает представитель широколиственных лесов **лещина** или орешник. В лесу его заметить не очень просто, так как он у нас цветет и плодоносит нерегулярно, кроме того, его можно спутать с ольхой серой – у обоих кустарников листья очень похожи. Только в скальных типах леса встречаются кизильники Антонины, черноплодный и внесенный в Красную книгу России киноварно-красный.

А всего в наших лесах произрастает почти 40 видов кустарников. По количеству видов наиболее широко представлен род ива, хотя достигать высокого обилия ивы могут только в заболоченных лесах.

Как отмечалось выше, кустарники отличаются теневыносливостью, однако многие виды могут превосходно жить и вне леса на совершенно открытом месте. На многих вырубках и лугах сильно разрастаются и обильно плодоносят такие изначально лесные виды как малина, рябина, черемуха. Широко известны настоящие рощи из древовидных можжевельников высотой 5 и более метров, возникшие в результате зарастания лугов на богатых шунгитовых почвах Заонежья.

Кустарники наших лесов часто имеют сочные и ярко окрашенные плоды, чем они резко отличаются от деревьев. Сочные плоды кустарников являются излюбленным кормом для многих видов пернатых. От урожая ягод, особенно рябины, во многом зависят сроки начала миграции на юг некоторых видов птиц. При обильном урожае часть птиц даже может остаться зимовать.

Кустарники также имеют выгоду от птиц, которые способствуют распространению их семян. В лесах вокруг населенных пунктов, вдоль дорог в дикорастущем состоянии иногда

встречаются виды, совершенно нехарактерные для наших широт. К их числу относятся, например, бузина красная, ирга колосистая и ольхолистная. Эти кустарники часто выращиваются человеком как декоративные или ягодные. Ягоды активно поедаются птицами, и семена разносятся ими довольно далеко в глубь леса. Это типичный пример зоохории – распространения зачатков растений животными. Семена же большинства деревьев наших лесов рассеиваются с помощью ветра.

Ягоды таких кустарников, как малина, смородина, рябина, черемуха используются в пищу также и человеком, хотя урожайность растущих в лесу растений очень сильно уступает растущим на открытом месте. Малина и смородина давно окультурены человеком и широко культивируются в республике.

Кустарники играют в лесах важную роль как место гнездования многих видов птиц. Особенно удобен для устройства гнезд можжевельник с его плотной кроной.

На таких видах, как ива козья и рябина часто поселяется охраняемый в России лишайник лобария легочная. Так как кустарники обычно сохраняются после вырубki леса, именно на них этот вид, как и множество других, может уцелеть и в дальнейшем заселить деревья в подрастающем лесу.

Многие виды кустарников относятся к числу лекарственных растений. Наиболее часто используются малина, можжевельник, крушина ломкая, черная смородина. Лист черной смородины применяется как ароматическая добавка к чаю. Кора и ветви ив используются для технических целей.

Литература

Лантратова А. С. Деревья и кустарники Карелии. Петрозаводск, 1991.

Петров В. В. Мир лесных растений. М., 1978.

Чепик Ф. А. Определитель деревьев и кустарников. М., 1985.

А. В. Кравченко

**ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ
В ЛЕСНОМ ФИТОЦЕНОЗЕ
(ЛЕСНЫЕ ТРАВЫ, КУСТАРНИЧКИ, МХИ И ЛИШАЙНИКИ)**

В вертикальном направлении всякое лесное сообщество делится на горизонты, или ярусы. Самый нижний ярус называется живым напочвенным покровом. Он представляет собой совокупность живых трав, кустарничков, мхов и лишайников, покрывающих почву под пологом леса, на вырубках и лесных гарях. Живой напочвенный покров разделяется на два подъяруса – травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый. Иногда эти подъярусы рассматриваются как самостоятельные ярусы. Живой напочвенный покров является обязательным и полноправным компонентом лесного фитоценоза. Поэтому лесоводу необходимо знать о его роли в жизни леса, влиянии на процессы лесовозобновления как под пологом насаждений, так и на вторичных лесных местообитаниях (вырубках, гарях), а также быть знакомым с методами его изучения.

Классик лесоводства Г. Ф. Морозов в своем труде «Учение о лесе» всесторонне оценил значение живого напочвенного покрова в жизни леса. В дальнейшем его идеи были развиты в работах замечательных русских ученых-лесоводов – М. Е. Ткаченко, В. Н. Сукачева, И. С. Мелехова и др.

В лесах Карелии встречается несколько сотен видов растений. Основу живого напочвенного покрова составляют кустарнички, таежное разнотравье и злаки из числа высших сосудистых растений, а также зеленые мхи и кустистые лишайники родов кладина и кладония (последние часто называются оленьим мхом или ягелем).

Как же оценить значение живого напочвенного покрова в лесном сообществе?

В ходе фотосинтеза растения потребляют и расходуют свет, воду, газы, минеральные элементы почвы. В непрерывно

происходящем в лесу обмене веществом и энергией между растениями и средой живой напочвенный покров играет заметную роль. В отличие от длительно живущих деревьев, надолго отчуждающих минеральные элементы из круговорота веществ, растения нижнего яруса живут недолго. Многие представители лесного разнотравья ежегодно полностью отрастают и отмирают. Поэтому годичный прирост живого напочвенного покрова почти весь возвращается в лесную экосистему в виде отмерших частей и служит материалом для формирования гумуса. Неудивительно, что хотя доля этого яруса в растительной массе, например, сосновых лесов Карелии не превышает 10%, в формировании ежегодного прироста и опада фитомассы на него приходится до 40%. Несомненно, живой напочвенный покров способствует тому, чтобы все процессы жизнедеятельности в лесу шли быстрее и интенсивнее.

Нижний ярус леса влияет на особенности микроклимата в почве и припочвенном слое воздуха. Потребление влаги растениями этого яруса ведет к уменьшению влажности почвы. Это в условиях Карелии с ее избыточным увлажнением играет положительную роль для всего лесного сообщества. С другой стороны, в летние месяцы, когда у нас случаются и засушливые периоды, живой напочвенный покров препятствует чрезмерному иссушению почвы. Во время дождя часть осадков удерживается на наземных частях растений, и осадки поступают в почву более равномерно. Таким образом, живой напочвенный покров сглаживает колебания влажности почвы и припочвенного слоя воздуха, что благоприятствует прорастанию семян и развитию всходов древесных пород.

Живой напочвенный покров смягчает также суточные колебания температуры на поверхности почвы. Поэтому сглаживается отрицательное влияние весенних и осенних заморозков. Молодые деревца значительно более восприимчивы к заморозкам, чем взрослые деревья. Однако количество солнечной радиации, достигающей почвы, в результате отражения и поглощения ее растениями уменьшается, что ведет к

некоторой общей потере тепла. Чрезмерное затенение может затруднить возобновление светолюбивых пород и ослабить фотосинтез самосева. С другой стороны, предотвращается ожог шейки корня всходов и подроста.

В целом конкурентные отношения между живым напочвенным покровом и молодым поколением древесных пород под пологом леса выражены слабо. Древесные породы выступают в лесу как значительно более сильный, основной конкурент за свет, влагу, элементы минерального питания.

Иное дело вырубки. На них степень и характер размещения живого напочвенного покрова почти полностью определяют успешность лесовозобновления. Развитый живой напочвенный покров может оказаться существенной преградой естественному возобновлению леса. На плотных подушках из зеленых мхов, особенно кукушкиного льна, корни всходов «зависают», не достигая минеральной части почвы. Иссущение мхов в летние месяцы, почти безвредное для самих мхов, ведет к гибели семян. Разрастание светолюбивых сфагновых мхов после вырубки может привести к заболачиванию, при этом избыток влаги и недостаток кислорода в почве препятствуют возобновлению леса.

Разрастание травянистых растений, прежде всего **вейников лесного** и тростникового, **луговика извилистого**, полевицы тонкой затрудняет прорастание семян и последующие стадии возобновления леса. Образованная этими злаками дернина физически препятствует прорастанию семян. Задержание сопровождается уплотнением почвы и иссушением ее верхних горизонтов. Злаки в таких условиях оказываются более сильными конкурентами в борьбе за почвенную влагу и элементы минерального питания, и юные деревца часто погибают, не выдержав конкуренции.

Живой напочвенный покров влияет и на расселение животных на рубках. В зарослях злаков находят пристанище мышевидные грызуны, которые, сильно расплодившись в благоприятные годы, могут полностью повредить значительную часть всходов и подроста.

Однако чаще большинство компонентов живого напочвенного покрова создают на вырубках условия, способствующие лесовозобновлению.

Особенно благоприятно воздействует на процессы естественного возобновления леса **иван-чай**, в зарослях которого почти не бывает заморозков. Температура под пологом этого типичного для рубок вида на 5–10° выше, чем на участках с зелеными мхами. Иван-чай способствует разрыхлению почвы, обогащению ее азотом, фосфором. Сходным образом проявляет себя и **вереск**, который обильно разрастается на лесных гарях и пройденных палом рубках. Установлено, что число всходов сосны растет вместе с увеличением проективного покрытия вереска.

В целом следует отметить, что умеренно развитый живой напочвенный покров «повинен» в гибели не более 10–20% всходов древесных пород. Остальные гибнут по другим причинам – из-за конкуренции со стороны материнских деревьев, повреждения насекомыми, грызунами, грибными болезнями. Таким образом, положительное влияние живого напочвенного покрова на древостой и лесовосстановление всегда перевешивает.

Формирование живого напочвенного покрова в лесу определяется в основном четырьмя группами факторов – географическим положением, историей участка, условиями местопроизрастания и самим древостоем.

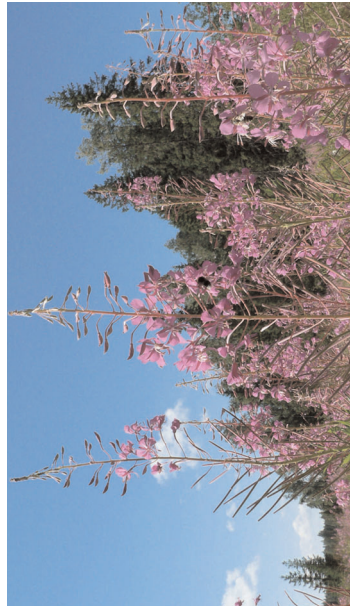
Каждому виду растений присуща определенная требовательность к условиям среды – влажности, плодородию почвы, световому и температурному режимам. Изменчивость условий среды приводит к тому, что в разных лесных сообществах встречается определенный набор видов живого напочвенного покрова. Приуроченность тех или иных видов к определенным условиям местообитания используется лесоводами для определения по живому напочвенному покрову, с учетом, конечно, самого древостоя, типов леса. При этом растения нижнего яруса выступают в качестве индикаторов условий местопроизрастания. Эти свойства растений



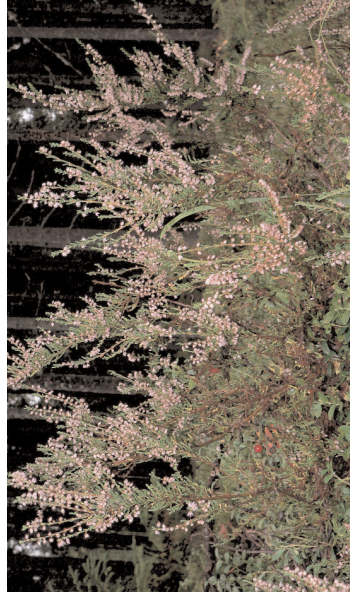
Вейник лесной



Луговик извилистый



Иван-чай узколистный



Вереск обыкновенный

позволяют оценить экологические условия в лесу без крайне трудоемких инструментальных измерений. Так, на богатство и оптимальную влажность почвы указывают кислица, сныть, герань лесная, осока пальчатая, медуница. Таволга, калужница, селезеночник свидетельствуют об избыточном проточном увлажнении. Кукушкин лен, сфагнум, пушица влагалищная, многие осоки – индикаторы избыточного застойного увлажнения. Толокнянка, овсяница овечья, копытная лапка, лишайники растут на бедных почвах, крапива, кислица, фиалка удивительная – только на богатых. Присутствие папоротников орляка, щитовника мужского и многоножки, осоки пальчатой часто свидетельствует о каменистой почве или близком залегании горных пород.

В то же время многие из самых массовых или доминирующих видов – черника, брусника, луговик извилистый, мхи – плевроциум Шребера и гилокомиум блестящий – могут произрастать в разных экологических условиях, отличаясь по ряду признаков – обилию, покрытию, жизненности и другим.

Показатели живого напочвенного покрова и роль каждого вида в сложении этого яруса определяются в ходе специального геоботанического обследования лесного сообщества. Прежде всего определяется видовой состав, который представляет собой перечень всех встреченных в данном лесном сообществе видов. Оценивается общее проективное покрытие яруса (отдельно для травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового подъярусов) и покрытие наиболее массовых видов. Проективное покрытие показывает площадь, занятую проекциями надземных органов растений, и выражается в процентах. Оно лучше всего отражает конкуренцию растений за свет. Проективное покрытие варьирует в значительных пределах и зависит от возраста древостоя, типа леса и др. В разнотравных лесах покрытие нередко достигает 100%. В густых ельниках живой напочвенный покров иногда практически отсутствует. Такие леса называются мертвопокровными, так как почва покрыта только мертвым древесным опадом, состоящим преимущественно из толстого слоя еловой хвои.

Определяется также обилие каждого вида, которое отражает количество экземпляров на единицу площади. Обилие обычно определяется глазомерно. Для оценки обилия существуют различные подходы, но чаще всего используют шкалу из пяти ступеней – вид встречается редко, рассеянно, нечасто, обильно, очень обильно.

Встречаемость показывает частоту, с которой данный вид, независимо от количества особей, попадает в пределах сообщества на небольшие по размеру площадки. Встречаемость зависит от особенностей размещения растений в сообществе – равномерно или группами (мозаично).

Значительно реже, преимущественно при длительных стационарных исследованиях определяют фитомассу – количество растительного вещества на единицу площади. Для ее определения приходится срезать (наземная фитомасса) или выкапывать (подземная фитомасса) растения, разбирать образцы по видам и взвешивать. Фитомасса особенно хорошо отражает степень использования растениями почвенных ресурсов.

По внешним признакам (угнетены растения или процветают) определяют жизненность вида. Чаще всего говорят о высокой, средней и низкой жизненности. Учитываются фенологические виды, отражающие особенности сезонного развития отдельных видов.

Все особи одного вида существуют в фитоценозе взаимосвязаны и выступают как единая ценотическая популяция. По соотношению молодых, средних по возрасту и старых особей судят об успешности семенного и вегетативного размножения и о состоянии вида в целом.

Данные, полученные при геоботаническом описании живого напочвенного покрова, используются для определения типа леса. С их учетом намечаются необходимые лесохозяйственные мероприятия.

Среди представителей живого напочвенного покрова есть много полезных для человека видов. В лесах растут пищевые (прежде всего ягодные) и лекарственные растения, медоносы. Живой напочвенный покров является основным летним

кормом для многих видов животных. Здесь гнездятся птицы. Многие растения декоративны и повышают эстетическую ценность лесных массивов, используемых для отдыха. Встречается в лесах и большое количество охраняемых, особенно теневыносливых видов, которые негативно реагируют на рубку.

Литература

- Мелехов И. С. Лесоведение. М., 1980. 406 с.
Морозов Н. Ф. Учение о лесе: Избр. труды. Т. 1. М., 1970. 540 с.
Петров В. В. Мир лесных растений. М., 1978. 168 с.
Петров В. В. Лес и его жизнь: Книга для учащихся. М., 1986. 157 с.
Петров В. В. Лесные тайны. М., 1989. 126 с.
Смирнов А. В. Лес. М., 1973. 126 с.

М. И. Виликайнен

ТИПЫ ЛЕСОВ КАРЕЛИИ

Леса Карелии отличаются значительным разнообразием. В одних местах растут хвойные леса из сосны и ели, в других – лиственные, из березы и осины. Лес на холмах отличается от леса в низинах. В благоприятных для роста деревьев условиях среды растут высокопродуктивные, ценные для человека леса, в неблагоприятных – низкопродуктивные, менее ценные.

Территория Карелии характеризуется большим разнообразием условий местообитания и, как следствие, различным сочетанием древесных пород на разных участках, занятых лесом.

Лес, растущий в определенных лесорастительных условиях, представляет собой, как известно, лесное сообщество. Одинаковые по породному составу лесные сообщества в

сходных лесорастительных условиях образуют тип лесного сообщества или тип леса. Большое разнообразие условий местообитания леса обуславливает наличие в Карелии большого количества типов леса.

Зачем надо знать и изучать типы леса? Лес, как любое другое сложное явление природы, легче изучать и рационально использовать для нужд человека, если его классифицировать. Тип леса и является основной классификационной единицей лесной растительности.

Типы леса объединяют в группу типов леса (например, сосняки лишайниковые, сосняки зеленомошные), а те – в лесные формации (например, еловые леса, сосновые, березовые).

Наука, изучающая типы леса, называется лесной типологией. Основоположником лесной типологии является крупный ученый-лесовод Георгий Федорович Морозов. Тип леса, по Г. Ф. Морозову, устанавливается в основном по почвенно-грунтовым условиям (богатство и влажность почвы), влияющим на рост и формирование леса.

Академик Владимир Николаевич Сукачев высоко оценил учение о типах леса Г. Ф. Морозова и развил это учение дальше. Наряду с почвенно-грунтовыми условиями В. Н. Сукачев придавал большое значение взаимоотношениям между растениями внутри сообщества и между растениями и средой. Позднее он создал новое учение о лесной типологии – учение о лесных биогеоценозах. Это учение основывается на учете еще большего количества факторов, влияющих на формирование типов леса, типов лесных биогеоценозов.

Г. Ф. Морозов так определил тип леса: **«Под типом леса надо понимать совокупность участков леса, однородных по составу древесных пород и условиям среды»**. В. Н. Сукачев дал более развернутое определение: **«Тип леса – это совокупность участков леса, однородных по составу древесных пород, по другим ярусам растительности и фауне, по комплексу лесорастительных условий (климатических, почвенных, гидрологических), по взаимоотношениям между**

растениями, по восстановительным процессам и по смене пород в этих участках леса, и, следовательно, требующих однородных лесохозяйственных мероприятий».

Чтобы уметь определять и выделять в природе типы леса, необходимо знать строение лесного растительного сообщества.

Самыми высокими растениями в лесном сообществе являются, естественно, деревья, достигающие в условиях Карелии высоты 20–25 м и более. Под ними располагаются лесные кустарники – жимолость, шиповник, можжевельник и другие, высота которых значительно меньше – от 1 до 3–5 м. Еще ниже растут кустарнички, травы, мхи и лишайники. Таким образом, растения в лесном сообществе располагаются по ярусам разной высоты.

Верхние ярусы леса (их может быть один, два, а иногда и три) составляют деревья первой величины, которые в совокупности образуют древостой. Кроме взрослых деревьев в лесу часто имеются молодые – так называемый подрост. Как уже говорилось выше, под подростом подразумевается совокупность молодых растений в возрасте старше одного года, еще не достигших половины высоты материнского древостоя. Деревья второй величины, которые в данных условиях не могут достигнуть высоты основного древесного яруса, а также лесные кустарники объединяются в отдельный ярус, называемый лесоведами подлеском. Древостой вместе с подростом, подлеском и живым напочвенным покровом составляет насаждение, или лесной фитоценоз.

Лесные кустарники (черника, брусника) и травы образуют травяно-кустарничковый ярус, а лесные мхи и лишайники – мохово-лишайниковый.

Название типам леса дают по основной (преобладающей) древесной породе первого яруса и по растениям живого напочвенного покрова, более типичным для данных почвенных условий, например, сосняк лишайниковый, сосняк брусничный, ельник черничный, ельник хвощово-сфагновый и т. п.

Чтобы получить полное представление о типе леса, его характеризуют (описывают) по всем ярусам растительности, по почвенным условиям, по условиям местообитания. Покажем это на примере наиболее распространенных в Карелии типов леса.

Сосняк лишайниковый приурочен обычно к вершинам и склонам холмов с песчаными почвами, а также к выходам скальных пород. В связи с бедностью и сухостью почвы древостой здесь низкорослые и редкие, с малым запасом (объемом) древесины, т. е. малопродуктивные, а живой напочвенный покров беден по составу. В нем преобладают кустистые (кладониевые) лишайники, образующие почти сплошной ковер с пятнами зеленых мхов. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются вереск, брусника и толокнянка. Сосняком лишайниковым занято около 3% общей площади сосновых лесов Карелии.

Сосняк вересковый занимает равнинные местообитания с песчаными почвами, чуть более влажными и плодородными, чем в предыдущем типе леса. Поэтому и деревья здесь растут несколько лучше, но также не достигают высокой продуктивности. Подлесок обычно отсутствует. В травяно-кустарничковом покрове преобладает вереск, к нему примешиваются брусника и толокнянка. В мохово-лишайниковом покрове мхи и лишайники занимают примерно равную площадь. На долю сосняка верескового приходится 7% площади сосновых лесов Карелии.

Сосняк брусничный встречается на вершинах и склонах холмов. Почвы хорошо дренированные, песчаные или супесчаные подзолы. Густота деревьев в этом типе больше, чем в предыдущих. Если сомкнутость крон при полном их смыкании принять за единицу, то в сосняке брусничном она составит 0,5–0,6. В возрасте 180 лет средняя высота деревьев достигает 19–20 м, средний диаметр деревьев на высоте 1,3 м – 24–25 см. Подлесок редкий и состоит из рябины и можжевельника. В травяно-кустарничковом покрове преобладает брусника, в меньшем количестве встречаются черника и

вереск и в малом – ландыш, золотая розга, луговик извилистый. Моховой покров состоит из зеленых лесных мхов – плевроциума Шребера, гилокомиума блестящего. Среди мхов встречаются пятна лишайников из рода кладония. В Карелии сосняки брусничные широко распространены, они занимают 34% площади сосновых лесов.

Сосняк черничный занимает повышенные незаболоченные равнины. Почва супесчаная, умеренно увлажненная, более богатая питательными веществами, чем почвы вышеописанных типов леса. Поэтому деревья здесь растут лучше – средняя высота их достигает 22–25 м, диаметр стволов – 26–27 см, сомкнутость крон – 0,7. Отсюда и высокая продуктивность древостоев в этом типе леса, запас древесины в них составляет более 300 м³ на 1 га. Кроме сосны в составе древесного яруса имеются ель и береза, но их немного. Обычно состав выражают специальной формулой, показывающей соотношение запаса (объема древесины) отдельных пород в древостое. Так, формула усредненного состава сосняка черничного имеет следующий вид: 8С1Е1Б. Это значит, что в общем запасе древостоя на долю сосны приходится 80%, ели – 10% и березы – 10%. В подлеске растут рябина, ольха серая, ива козья, можжевельник. В травяно-кустарничковом покрове много черники, меньше брусники. В местах, свободных от кустарничков, растут майник двулистный, костяника, линнея северная, плаун годичный, грушанка круглолистная – всего около 15 видов. Проективное покрытие почвы этим ярусом составляет 80%, на 20% площади травы и кустарнички отсутствуют. Моховой покров сплошной и состоит из лесных зеленых мхов – плевроциума Шребера и гилокомиума блестящего. Сосняк черничный – один из наиболее распространенных типов леса Карелии, он занимает 32% площади сосновых лесов.

Все вышеописанные типы леса приурочены к минеральным, незаболоченным почвам. Но сосновые леса растут и на заболоченных и болотных почвах. Из них наиболее распространены в Карелии сосняк багульниково-сфагновый и сосняк осоково-сфагновый.

Сосняк багульниково-сфагновый встречается по краям болот и в понижениях между грядами. Почва торфяно-подзолисто-глеевая. Древостой состоит из сосны с примесью березы и ели (9С1Б+Е). Он не густой, сомкнутость крон 0,4–0,5. В возрасте 150–170 лет деревья достигают высоты в среднем 14 м и диаметра 20–22 см. Подлесок очень редкий и состоит из можжевельника. Кустарничковый покров хорошо развит, степень покрытия почвы 60–70%. Обильны багульник болотный и кассандра обыкновенная, в умеренном количестве встречаются морощка и голубика, мало вероники, пушицы, на кочках имеются черника и брусника. Моховой покров сплошной, из сфагновых мхов. Сосняк багульниково-сфагновый занимает 8% площади сосновых лесов Карелии.

Сосняк осоково-сфагновый произрастает на обширных болотных массивах. Почва торфяно-болотная. Древостой редкий, сомкнутость крон 0,3–0,4. Деревья низкие, в возрасте 140–160 лет средняя высота их составляет 8–10 м, диаметр стволов – 12–14 см. В подлеске много березы карликовой. В травяно-кустарничковом покрове преобладают кассандра обыкновенная, голубика, подбел многолистный и осоки, в меньшем количестве встречаются клюква, вороника, пушицы. Моховой покров сплошной и состоит из сфагновых мхов. Сосняки осоково-сфагновые занимают 9% площади сосновых лесов республики.

Таким образом, сосняки в Карелии произрастают в различных условиях местообитания – от очень сухих до сильно заболоченных – и образуют соответственно разные типы леса.

Подобным образом выделяются также типы лесов в ельниках, березняках, осинниках.

Типы лесов в ельниках имеют сходные названия с типами леса в сосняках. Например, ельник лишайниковый (этот тип незначительно распространен в лесах Карелии), ельник брусничный (встречается также редко), ельник черничный (очень широко распространенный тип леса в Карелии), ельник кисличный (встречается нечасто – только на почвах, богатых питательными веществами). Все эти типы еловых лесов приуро-



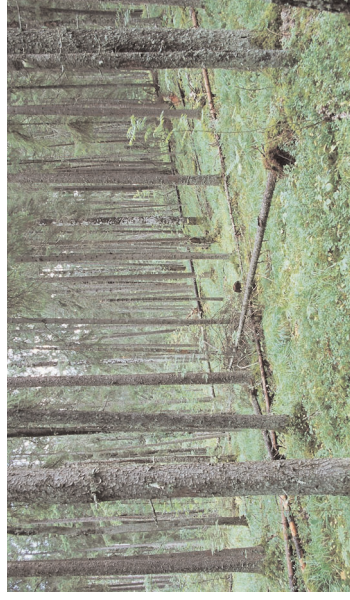
Сосняк лишайниковый



Сосняк черничный



Сосняк скальный



Ельник черничный

чены к минеральным незаболоченным почвам различной степени увлажнения и богатства. Но встречаются ельники и на заболоченных почвах, например, ельник долгомошный, ельник хвощово-сфагновый, ельник осоково-сфагновый.

В березовых лесах выделяются следующие типы лесов: березняк бруснично-злаковый, березняк чернично-разнотравный, березняк злаково-разнотравный, а в заболоченных местообитаниях – березняк долгомошный, березняк осоково-сфагновый.

Осиновые леса в типологическом отношении менее разнообразны, так как осина избегает заболоченных местообитаний. В Карелии встречаются в основном два типа леса с преобладанием осины – осинник злаково-черничный и осинник злаково-разнотравный.

Осинники, как и березняки, возникают на месте вырубок и образуют не коренные, а производные типы леса на месте ельников и сосняков. Со временем осинники снова уступают место ельникам и соснякам.

Для практических целей очень важно выделить не только типы леса, но и группы типов леса.

Типы леса объединяют в группы леса также по условиям местообитания. Например, лишайниковая группа – типы леса, занимающие самые сухие местообитания. В напочвенном покрове господствуют лишайники, характерные для сухих и бедных питательными веществами почв.

Следующая группа типов леса – зеленomorphicная. Уже по названию видно, что напочвенный покров образован в значительной мере зелеными мхами. Почва менее сухая, чем в лишайниковой группе типов, но не заболочена. Эта группа объединяет много типов леса (брусничные, черничные, кисличные и др.).

Следующая – долгомошная группа типов леса – характеризуется тем, что моховой покров образован в основном политрихумом обыкновенным (кукушкин лен), а почвы заболочены. Типы леса на сильно заболоченных почвах с мощным торфяным слоем объединяют в сфагновую группу. Она характерна тем, что моховой покров образован сфагновыми мхами.

Выделяют еще болотно - травяную группу типов леса с обилием болотных трав и проточным увлажнением почвы.

Таким образом, классификация типов леса Карелии устанавливает определенную систему и порядок в многообразии лесных сообществ, объединяет их по совокупности признаков в типы леса и в группы типов леса. Группы типов леса могут быть объединены в сосновые, еловые, березовые формации.

Наибольшее хозяйственное значение имеет зеленомошная группа типов леса, занимающая 75% всей площади лесов Карелии. Сфагновая группа занимает 14%, долгомошная – 6%, лишайниковая – 3%, болотно-травяная – 2%. В зеленомошную группу входят наиболее продуктивные типы леса, в сфагновую группу – наименее продуктивные.

Все лесохозяйственные мероприятия обязательно проводятся с учетом типов леса. Типы леса учитываются и во всех научно-исследовательских работах, поэтому знание типов леса совершенно необходимо каждому лесоводу.

Литература

- Зорина Т. Г. Школьникам о лесе. М., 1967.
Иванов П. А. Изучение леса в школе. Петрозаводск, 1967.
Усков С. П. Типы лесов Карелии. Петрозаводск, 1930.
Яковлев Ф. С., Воронова В. С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск, 1959.

А. Д. Волков

СМЕНА ПОРОД В ЛЕСУ

«**В**се в природе течет и изменяется – рука времени касается всего, что есть в природе живого и неживого. И лес, как ни устойчив в отдельных своих формах и проявлениях, тоже подвержен тому же закону времени...», – писал выдающийся русский лесовод Г. Ф. Морозов в книге

«Учение о лесе». Лес нельзя рассматривать как неизменное, раз и навсегда определенное природное явление. С течением времени он претерпевает изменения – как постепенные, малозаметные, так и резкие, кардинальные, коренным образом преобразующие облик лесного фитоценоза. Они могут быть вызваны рядом причин – изменением климата Земли, межвидовой конкуренцией, катастрофическими явлениями.

Смена древесных пород в связи с изменением климата Земли (потеплением или похолоданием) захватывает большие территории, происходит в течение длительного периода времени и является необратимой.

Смена пород в результате межвидовой конкуренции наблюдается обычно на небольшой территории, продолжается иногда веками и при определенных обстоятельствах может быть обратимой.

Смена пород, вызванная каким-либо катастрофическим для леса явлением – рубкой, пожаром, нападением вредных насекомых, ветровалом и т. п., ограничена во времени и в пространстве и, как правило, обратима.

Лесовод в своей работе обычно сталкивается с двумя последними типами смен. Ниже приводится характеристика смен, наиболее часто происходящих в лесах Карелии.

Смена ели березой и осиной

После того как еловый лес уничтожен рубкой или пожаром, образуется вновь открытое пространство, которое древесные породы начинают вновь постепенно заселять. По сравнению с елью, береза и осина оказываются более приспособленными к изменившимся в результате уничтожения леса условиям среды – они обильнее плодоносят, их легкие семена заносятся ветром на самые отдаленные участки заселяемой территории, и, кроме того, эти породы могут размножаться вегетативно (береза – порослью от пня, осина – корневыми отпрысками). Они растут в первые годы жизни быстро и потому успешно конкурируют с покрывающими вырубку или гарь травами, не боятся весенних заморозков. Ель же плодоносит

менее обильно и нерегулярно. В первые годы жизни она страдает от весенних заморозков и из-за медленного роста не может конкурировать с травами. Поэтому береза и осина быстро заселяют вырубку или гарь. Смыкаясь, они создают под пологом тень – и светолюбивая травяная растительность начинает постепенно исчезать.

Под пологом березы и осины прекращаются опасные для ели поздние весенние заморозки. С этого момента и начинается массовое расселение теневыносливой ели на территории, где она была когда-то уничтожена. Источником семян ели могут быть сохранившиеся участки леса, оставшийся на рубках подрост и тонкомер, небольшие куртины ели на заболоченных местах и т. д.

Поселившись под пологом березы и осины, ель уже не может догнать лиственные породы, потому что они в первые годы своей жизни растут быстро, а ель медленно, и к тому же она на 5–10 лет моложе березы и осины. Достигнув высоты 1,5–2 м, ель перестает нуждаться в защитном пологе. С этого времени лиственные породы начинают оказывать угнетающее влияние на ель, но она продолжает медленно расти, образуя в насаждении второй ярус.

Береза и осина в условиях Карелии уже к 50–60 годам замедляют рост, а к 90–100 годам начинают постепенно отмирать. Ель же продолжает расти и в возрасте 80–90 лет сравнивается по высоте с березой и осиной, образует уже одноярусный елово-лиственный древостой. К 110–120 годам лиственные породы отмирают – и на когда-то утраченной елью территории вновь господствует еловый лес. В более благоприятных климатических условиях ель растет быстрее, и ее восстановление на ранее утраченной территории происходит в более короткий срок.

В заключение следует отметить, что, во-первых, смена ели березой и осиной связана, как правило, с деятельностью человека и, во-вторых, она обратима в течение жизни одного поколения леса при условии наличия источников семян ели. Если их не окажется, береза и осина могут занимать отвоеванную у ели территорию неопределенно долго.

Смена сосны березой и осиной

Смена сосны березой и осиной обычно происходит при рубке сосновых лесов, произрастающих на достаточно плодородных свежих почвах, где лиственные породы также могут успешно расти.

Береза и осина в этих условиях быстро и обильно заселяют вырубку. Одновременно с ними появляется и сосна, которая, в отличие от ели, не боится весенних заморозков и не нуждается в защитном пологе. Но количество ее, по сравнению с лиственными породами, значительно меньше, так как плодоносит она менее обильно и не столь регулярно, да и семена ее распространяются сравнительно недалеко от материнских деревьев. Кроме того, всходы сосны в большом количестве гибнут в результате угнетения травами, от заваливания их лежащей осенью травой. После смыкания лиственных пород, т. е. в условиях затенения, возобновление сосны прекращается.

Поскольку сосна поселяется одновременно (или почти одновременно) с березой и осиной, она находится с ними в одном ярусе. Само явление смены пород в этом случае заключается в том, что на вырубке образуется смешанный молодняк с большим или меньшим преобладанием лиственных пород.

В дальнейшем сосна растет быстрее березы и осины и обгоняет их. В результате оказываются угнетенными и идут в отпад в основном лиственные породы, поэтому доля сосны в составе насаждения постепенно возрастет. В условиях Карелии к 100–120 годам (а в более благоприятных климатических условиях – раньше) береза и осина полностью отмирают – и сосна восстанавливает свое господство.

Как и в случае с елью, смена сосны березой и осиной вызывается обычно деятельностью человека и обратима в течение жизни одного поколения леса. Обязательное условие ее обратимости – наличие источников сосновых семян.

Смена сосны елью

В условиях таежной зоны естественная смена сосны елью при наличии источника еловых семян происходит в широких масштабах, и только сосняки на сухих песчаных почвах и заболоченные сосновые леса практически не затрагиваются этим процессом. Особенно активно ель проникает в сосняки на плодородных свежих почвах. Выпадая из шишек в конце марта – апреле, семена ели могут разноситься ветром по насту на большие расстояния. Наиболее благоприятны для распространения семян ели по насту равнинные территории, где ельники граничат с вырубками или открытыми болотами.

Теневыносливая ель, поселяясь под пологом сосны, к моменту распада соснового древостоя создает достаточно густой второй ярус, под которым светолюбивая сосна поселиться уже не может. После отмирания соснового яруса на месте сосняка образуется еловое насаждение. Смена сосны елью может быть ускорена рубкой, если при этом сохранен еловый подрост.

Обычно ель удерживает отвоеванные у сосны позиции до тех пор, пока она не будет уничтожена рубкой или пожаром. Только при этих условиях возможно восстановление сосны. В большинстве же случаев сосновые леса на богатых свежих почвах удерживают занимаемую ими территорию благодаря периодическим низовым пожарам, уничтожающим еловый подрост, но не повреждающим сосну, у которой в нижней части ствола образуется толстый слой коры, предохраняющий камбий от повреждения огнем. Следует отметить, что начиная с середины 1960-х гг. благодаря широким профилактическим мероприятиям площадь лесных пожаров резко сокращена, в результате чего соответственно возросли масштабы смены сосны елью.

Смена сосны елью – типичный пример межвидовой конкуренции. Она происходит без вмешательства извне, тогда как обратный процесс без такого вмешательства практически невозможен. С хозяйственной точки зрения смена сосны елью допустима на достаточно плодородных свежих суглинистых, супесчаных и глинистых почвах, где ельники по продуктивности не уступают соснякам. На сухих супесях и суглинках и

избыточно увлажненных почвах смена сосны елью для лесного хозяйства невыгодна. Если естественного возобновления сосны не происходит, в этих условиях необходимо создавать ее лесные культуры.

Смена ели сосной

Смена ели сосной чаще всего – следствие низового пожара в еловом насаждении с примесью сосны. Ель с ее тонкой корой сильно страдает от огня и обычно полностью погибает. Сосне же, основание ствола которой надежно прикрыто толстым корковым слоем, такой пожар существенного вреда не причиняет.

Смена ели сосной может иметь место и после сплошной рубки смешанного елово-соснового древостоя с оставлением семенников сосны и за счет лесных культур сосны на вырубках из-под ельников.

Обратная смена сосны елью происходит при условии, если появившийся под пологом сосны еловый подрост не уничтожен низовым пожаром. Восстановление господства ели на ранее занимаемой ею территории можно ускорить, если при проведении рубок главного пользования вырубить сосну, а еловый подрост сохранить. В настоящее время интенсивность процесса смены ели сосной резко снизилась из-за сокращения масштабов лесных пожаров.

С хозяйственной точки зрения смену ели сосной следует оценивать положительно. Только в сырьевых базах целлюлозно-бумажных предприятий, работающих с использованием древесины ели, следует обеспечивать возобновление ели на плодородных свежих почвах, где ельники по своей продуктивности не уступают соснякам.

Смена ели сосной и последующее восстановление ели обычно происходят в течение жизни одного поколения леса.

Литература

- Морозов Г. Ф. Учение о лесе: Избр. труды. М., 1970. Т. 1.
Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М., 1952.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

Проблема биоразнообразия заинтересовала ученых и специалистов сравнительно недавно, когда под влиянием хозяйственной деятельности на земном шаре в целом, а также на отдельных континентах, территориях и акваториях стали исчезать или превращаться в редкость ранее широко распространенные виды и разновидности растений и животных и даже целые биологические системы (фитоценозы, зооценозы и др.).

В наиболее доступном для неспециалиста виде **биоразнообразие** определяется как наличие на определенной территории биологических (растительных и зоологических) сообществ, биологических видов и разновидностей.

Биоразнообразие может оцениваться на уровне всего земного шара (его биосферы), континента, климатических зон, подзон и районов, типов географического ландшафта, типов биогеоценозов и других, более мелких естественно-географических подразделений. Иногда биоразнообразие исследуют для отдельных административных регионов.

Элементами, формирующими биоразнообразие на выбранном для его изучения уровне, могут быть растительные формации (применительно к лесным формациям это сосняки, ельники, березняки и др.), биологические сообщества (биоценозы), которые могут подразделяться на растительные (фитоценозы) и животные (зооценозы) сообщества, виды и разновидности растений и животных и др.

Показателями, характеризующими тот или иной элемент биоразнообразия, могут быть количество, встречаемость, возраст, состав и др.

В природе изменение биологического разнообразия может происходить под влиянием естественных и антропогенных (связанных с деятельностью человека) факторов.

Главным двигателем эволюции жизни на Земле (а, следовательно, естественного процесса формирования биоразнообразия) является изменение климата. Большую роль при этом сыграли изменения земной коры (опускания и поднятия, дрейф континентов, вулканическая деятельность и др.). За многие сотни миллионов лет существования жизни на Земле появились и исчезли многие миллионы видов живых организмов. И сейчас в природе есть угасающие и прогрессирующие виды.

Влияние человека на природное биоразнообразие может быть прямым и косвенным. **Прямое влияние** выражается в добыче биологических природных ресурсов – охоте, рыболовстве, заготовке определенных видов растительных ресурсов в качестве продуктов питания и технического сырья. **Косвенное влияние** человека на природное разнообразие – это трансформация мест обитания: вырубка лесов, распашка земель, загрязнение природной среды промышленными выбросами и отходами и т. д.

Влияние человека на естественное природное биоразнообразие неоднозначно. Оно будет зависеть от природных условий (климата, почвы, естественной растительности и животного мира и др.) и качества эколого-биологического обоснования природопользования. При этом важно помнить, что одни и те же приемы природопользования в одних естественно-географических условиях будут вполне успешны, в других – могут привести к катастрофе.

При оценке влияния деятельности человека на природное биоразнообразие важна проблема эталона, того, с чем мы будем сравнивать. Обычно в качестве эталона берут не затронутые человеком природные объекты. Если же их применительно к какому-то конкретному случаю нет, за эталон принимается исходное состояние объекта.

В Карелии лес является основным биологическим компонентом ландшафтов, главным источником сырья и, соответственно, главным объектом хозяйственной деятельности, заключающейся в рубках главного пользования, рубках ухода, санитарных рубках, в мерах содействия естественному лесовозобновлению (сохране-

ние подроста, оставление обсеменителей, частичная обработка почвы), в искусственном лесовосстановлении или лесных культурах (посев и посадка леса), в осушении заболоченных лесов, в удобрении лесов, различных видах побочных пользований (сбор ягод и грибов, охота, пастьба скота, сенокошение, сбор лекарственных растений и др.), в проведении биотехнических мероприятий, благоприятствующих размножению лесных животных и птиц, в рекреации. Поэтому кратко рассмотрим влияние хозяйственной деятельности на биоразнообразие в лесных биосистемах, приняв в качестве эталона коренные леса, т. е. леса, не затронутые или слабо затронутые хозяйственной деятельностью.

Рубки главного пользования бывают сплошными (концентрированными и узколесосечными), выборочными и постепенными.

В наибольшей степени на биоразнообразие влияют сплошные концентрированные рубки в коренных лесах, формирование которых длилось не менее 500–600 лет. Следствием их являются:

- образование производных лесных формаций – березняков, осинников, сероольшаников и смешанных елово-сосновых и сосново-еловых лесов;
- образование производных типов лесных биоценозов – одновозрастных и условно разновозрастных ельников и сосняков, смешанных сосново-еловых и елово-сосновых древостоев, а также березняков, осинников, сероольшаников, различных вариантов хвойно-лиственных и лиственно-хвойных древостоев;
- резкое увеличение разнообразия возрастной структуры лесов – от молодняков до спелых и перестойных древостоев;
- сокращение внутривидового разнообразия древесных растений;
- исчезновение коренных лесных биосистем, отличающихся разновозрастностью видов-лесообразователей;
- появление открытых пространств в виде вырубок, находящихся на разных стадиях заселения древесной растительностью;

- резкое увеличение мозаичности растительного покрова;
- значительное расширение кормовой базы животных на отдельных этапах восстановительных смен растительности;
- сокращение населения таежных видов животных, связанных с открытыми и полукрытыми стациями на отдельных этапах восстановительных смен растительности;
- «оюжение» флоры и фауны с последующим восстановлением ее таежного облика в процессе восстановительных смен;
- резкое возрастание населения большинства видов животных за счет увеличения кормовой базы, возрастания «опушечного» эффекта и мозаичности растительного покрова;
- снижение видового разнообразия насекомых и грибов, связанных с мертвой древесиной.

Влияние **сплошных концентрированных рубок** на сохранение большинства элементов биоразнообразия значительно смягчается наличием неэксплуатируемых лесов на заболоченных территориях и недоступных для эксплуатации скальных типов леса.

Сплошные узколесосечные рубки в целом оказывают на биоразнообразие в лесах то же влияние, что и сплошные концентрированные рубки, хотя в отдельных случаях и в более «мягком» варианте. Исключением в данном сравнении является то, что внутривидовое разнообразие лесообразующих видов в результате сплошных узколесосечных рубок практически не изменяется благодаря тому, что осеменение вырубок происходит от стен леса.

Выборочные и постепенные (т. е. несплошные) **рубки**, как и сплошные узколесосечные, в плане влияния на биоразнообразие в лесах представляют собой смягченный вариант сплошных концентрированных рубок. Степень и характер обеднения внутривидового разнообразия лесообразующих видов будут зависеть от особенностей рубки, соответствующей целевому назначению лесов, и от качества проведения рубки. Так, при правильно организованных рубках в лесах промышленного значения среди древесных пород следует

ожидать сохранения особей с интенсивным ростом, высоко поднятой кроной и полнодревесным (слабо сбежистым) стволом, в водоохранных и почвозащитных лесах – особей всех форм, в рекреационных – наиболее живописных особей. При так называемом «коммерческом» или потребительском подходе, когда в первую очередь вырубаются деревья, имеющие наибольшую коммерческую ценность, будет иметь место негативная, с биологической и хозяйственной (в т. ч. коммерческой) точек зрения, селекция.

Рубки ухода по-разному влияют на биоразнообразие в таежных лесах.

В лесах промышленного назначения целью рубок ухода является формирование к возрасту спелости древостоя максимальной коммерческой ценности, т. е. древостоя с полнотой не менее 0,7, состоящего в основном из хвойных деревьев с высоко поднятыми кронами, тонкими ветвями, полнодревесными без пороков стволами. В связи с этим качественно выполненные рубки ухода будут следующим образом влиять на биоразнообразие в лесах:

- сохранение формационного разнообразия лесов в результате ориентации на выращивание хвойных лесов, представляющих большую коммерческую ценность по сравнению с лиственными;
- уменьшение фитоценотического разнообразия по той же причине;
- снижение уровня видового разнообразия лесообразующих видов растений за счет удаления большей части деревьев лиственных пород;
- замедление процессов выпадения из живого напочвенного покрова светолюбивых и распространения теневыносливых видов;
- сужение внутривидового разнообразия лесообразующих видов в результате удаления особей с широкой низко опущенной кроной, сбежистым стволом, медленно растущих и с другими признаками, снижающими коммерческую стоимость древесины;

- замедление процесса восстановления таежной фауны и флоры, «оюженной» в результате рубок главного пользования;
- торможение смены фауны открытых и полуоткрытых стадий типично таежными видами, происходящей по мере увеличения возраста древостоя;
- снижение видового разнообразия насекомых и грибов, связанных с мертвой древесиной.

В лесах водоохранного и почвозащитного назначения задачей рубок ухода является поддержание древостоя в состоянии, обеспечивающем наиболее эффективное выполнение древостоем водоохранных и почвозащитных функций. Такой древостой должен состоять в основном из деревьев хвойных пород, иметь полноту не ниже 0,6–0,7, не содержать больных и пораженных насекомыми деревьев. В целом при рубках ухода в лесах данной категории последствия для биоразнообразия возможны те же, что и при уходе за лесами промышленного значения, но с той лишь разницей, что в водоохранных и почвозащитных лесах сужения внутривидового разнообразия лесобразующих пород можно избежать, сохраняя особи разных типов без отрицательных последствий для выполнения лесами их основных функций.

В лесах рекреационного назначения главной задачей рубок ухода является создание условий для полноценного отдыха людей. К ним относятся повышение эстетических качеств леса, создание условий для поселения максимально возможного количества птиц и млекопитающих, обеспечение высоких урожаев грибов и ягод. При этом полнота древостоя в зависимости от категории рекреационных лесов может быть снижена до 0,6–0,7 в лесохозяйственной части и до 0,4–0,5 в лесопарковой части. При рубках ухода, преследующих перечисленные цели, следует ожидать стабилизации «оюженных» вариантов флоры и фауны и сужения внутривидового разнообразия древесных видов растений за счет форм, представляющих наибольшую коммерческую ценность (быстрый рост, высоко поднятая крона с тонкими ветвями, полнодревесный

ствол) и оставления деревьев, характеризующихся лучшими эстетическими качествами – широкой, густой, плоской, низко опущенной кроной, толстыми ветвями, небольшой высотой и др.

Лесовосстановительные мероприятия складываются из мер содействия естественному лесовозобновлению (сохранение подроста, оставление обсеменителей с частичной обработкой почвы и без таковой) и лесных культур (сплошных или частичных). Способы лесовосстановления, ориентированные в основном на сплошные рубки, оказывают существенное влияние на биоразнообразие в формирующихся на вырубках лесах. При этом следует иметь в виду, что в условиях северной и средней тайги, в т. ч. в Карелии, основу лесоэксплуатационного фонда пока составляют коренные лесные биосистемы, не затронутые или затронутые выборочными рубками чаще всего слабой (выбирается до 20% запаса древесины), реже – средней (до 40% запаса) интенсивности.

Меры содействия естественному лесовозобновлению по-разному влияют на биоразнообразие в формирующихся на вырубках лесах.

Сохранение при рубке подроста и тонкомера хвойных пород способствует уменьшению степени трансформирования формационного и всех категорий ценотического разнообразия, а также видового разнообразия растений и, отчасти, животных, по сравнению с коренными лесами. С точки зрения сохранения исходного биоразнообразия оставление подроста хвойных пород при рубках главного пользования целесообразно при любой его густоте. Оставление на вырубках обсеменителей способствует формированию хвойных древостоев со всеми вытекающими отсюда последствиями – сохранением исходного формационного и всех категорий ценотического, а также видового разнообразия. Однако внутривидовое разнообразие сосны сужается в связи с тем, что в качестве обсеменителей оставляются особи, представляющие наибольшую коммерческую ценность. При оставлении обсеменителей ели в виде куртин сужения внутривидового разнообразия ели не ожидается.

Лесные культуры хвойных пород способствуют сохранению свойственного коренным лесам формационного, ценотического и видового разнообразия растений и животных. Что касается внутривидового разнообразия основных лесообразующих пород (применительно к Карелии главным образом сосны и ели), то степень трансформации указанного элемента биоразнообразия будет зависеть от происхождения семенного материала.

С целью сохранения исходного внутривидового разнообразия хвойных древесных пород, как уже упоминалось, целесообразно сохранение подроста независимо от его численности и даже качества, при этом в случае недостаточного количества жизнеспособного подроста хвойных формирование высокопродуктивного древостоя может быть обеспечено сочетанием сохраненного подроста (т. е. естественного возобновления) с лесными культурами, создаваемыми на участках без подроста (частичные культуры).

Осушение земель для целей лесного хозяйства является одним из наиболее эффективных мероприятий, повышающих продуктивность лесов. В результате осушения происходит глубокая трансформация как абиотической, так и биотической составляющих лесных экосистем. Лесоосушение влияет на биоразнообразие в лесах следующим образом:

- возрастает фитоценотическое разнообразие лесов, поскольку лесные фитоценозы, формирующиеся на осушенных землях, по своей структурно-функциональной специфике, как правило, не имеют аналогов ни на суходолах, ни на заболоченных землях;
- формируется оригинальная фауна, сочетающая особенности фауны болот, суходольных и заболоченных лесов;
- есть основания ожидать, что после осушения поросших сосной и елью болот будут получены леса с внутривидовой структурой, близкой к коренным лесным биосистемам, поскольку изначальное заселение болот хвойными породами происходило за счет налета семян с суходолов, где господствовали коренные леса; реален также факт переноса пыльцы сосны и ели с суходолов на болота;

- поскольку в условиях Карелии в разных типах ландшафта количество доступных для осушения болот и заболоченных лесов не превышает $1/3$ – $1/2$ их общей площади, сужение биоценотического, видового и внутривидового разнообразия в биосистемах болот и заболоченных лесов региона в результате осушения указанной их части не ожидается.

Удобрение лесов по своему влиянию на биоразнообразие в лесах таежной зоны в принципе сходно с осушительной мелиорацией. Отличия будут связаны лишь с деталями биогеоценотического процесса в исходных и трансформированных биосистемах. Влияние удобрения лесов на биоразнообразие в них сводится к следующему:

- в результате усиления роста древостоя и сгущения полога крон живой напочвенный покров в суходольных типах леса трансформируется из кустарничково-травяно-зеленомошного в кустарничково-зеленомошный, а при неоднократном внесении удобрения – в зеленомошный, затем – в мертвопокровный; в результате резко сокращается видовое разнообразие живого напочвенного покрова, он приобретает более «таежный» видовой состав;
- под влиянием удобрений происходит заселение древесной растительностью прогалин и «окон», одновременно они «затягиваются» интенсивно разрастающимися кронами окружающих деревьев; в результате изменяются состав и запасы кормовых ресурсов, фауна начинает приобретать более таежный характер, обычно сокращается ее население (численность); исключением может быть глухарь – его привлекают удобренные сосняки, где он интенсивно кормится хвоей;
- поскольку в результате удобрения формируются биоценозы, не имеющие аналогов в природе, можно утверждать, что данное мероприятие повышает биоценотическое разнообразие лесов.

Побочное пользование лесом включает сбор лесных ягод и грибов, сенокошение, пастьбу скота, охоту, заготовку лекарственного сырья, недревесных растительных материалов (ко-

рья, веточного корма и др.) и т. д. Большинство видов побочного пользования (сбор грибов и ягод, заготовка недревесных растительных материалов и др.) могут влиять на фауну и население млекопитающих и птиц в основном за счет фактора беспокойства. Более серьезно влияние на биоразнообразие в лесах таежной зоны охоты, пастьбы скота, сенокошения, сбора лекарственных растений.

В результате нерегулируемой охоты возможны сокращение видового разнообразия и даже исчезновение отдельных видов, обеднение внутривидового разнообразия охотничьих видов животных.

Нерегламентированная пастьба скота может нанести существенный ущерб видовому разнообразию растений и животных (особенно птиц) на территориях, где это мероприятие осуществляется. Влияние на животных имеет место за счет фактора беспокойства и часто радикальной (вплоть до уничтожения) трансформации живого напочвенного покрова, являющегося важным компонентом стадий.

Сенокошение часто способствует возрастанию видового разнообразия и населения большинства животных в биоценозах за счет увеличения мозаичности местообитаний и возрастанию благодаря присутствию сенокосных угодий так называемого опушечного эффекта. Применительно к условиям таежной зоны фактором беспокойства в этом случае можно пренебречь, поскольку сезон уборки трав приходится на июль – август, когда птицы поднимаются на крыло, а молодые звери легко перемещаются.

Нерегламентированный сбор лекарственных растений может привести к снижению их участия в составе фитоценоза, а в особо кризисных ситуациях – к их исчезновению.

Задачей **биотехнии** в узком смысле является повышение биологической продуктивности и хозяйственной производительности охотничьих угодий, в более широком понимании – это комплекс мероприятий, обеспечивающих видовое разнообразие животных. Биотехнические мероприятия могут быть направлены на улучшение условий местообитания, оказание помощи животным в трудное время года (зимняя подкормка,

спасение при паводках и др.), охрану от неблагоприятных условий среды (хищников, конкурентов, антропогенных воздействий), охрану от болезней, создание искусственных гнездовий и др. Результаты биотехнических мероприятий будут определяться их количественными и качественными характеристиками, однако ожидаемые их последствия, как, впрочем, и при любом вмешательстве человека в природу, должны быть тщательно проанализированы. Не исключено, что неосторожное благоприствование одному виду животных может нарушить экологическое равновесие в экосистеме и нанести серьезный ущерб разнообразию растительности и населению других видов животных.

При оценке влияния рекреации на биоразнообразие в лесах следует отдельно рассматривать нерегулируемую и регулируемую рекреацию.

Нерегулируемая рекреация оказывает на биоразнообразие однозначно отрицательное влияние. В результате вытаптывания возможно исчезновение в пределах биоценозов и даже ландшафтов отдельных видов растений, формирующих живой напочвенный покров. Фактор беспокойства может привести к исчезновению в пределах биоценоза или ландшафта наиболее уязвимых к данному фактору видов млекопитающих и птиц, а в лучшем случае – к снижению их населения.

При регулируемой рекреации, когда выделяются участки для свободного посещения, определяются экскурсионные маршруты, закрытые для посещения территории, создаются открытые и полуоткрытые пейзажи, развешиваются искусственные гнездовья, вводятся новые виды древесных растений. Отрицательные последствия рекреации в плане сохранения естественного разнообразия могут быть сведены к минимуму, а видовое разнообразие может увеличиться за счет видов растений и животных, свойственных открытым и полуоткрытым местообитаниям.

При решении вопроса о целесообразности сохранения той или иной составляющей каждого элемента биоразнообразия и определении режима охраны следует исходить из следующих предпосылок:

1. На каком уровне оценки биоразнообразия (биосферном, зональном, биогеоценотическом и т. д.) данная составляющая элемента разнообразия (конкретный биоценоз, конкретный вид и т. д.) является редкой или исчезающей. Например, какой-то вид растений может быть редким или исчезающим в целом на земном шаре, другой – редок в северной тайге, но широко распространен в южной, редок в сосняке беломошном, но обычен в сосняке черничном и т. д. Какой-то вид может быть обычным на данном уровне оценки (например, в таежной зоне), но отдельная его разновидность уникальна и т. д.

2. Биосоциальная роль конкретной составляющей элемента биоразнообразия. Предположим, какой-то ценоз является единственной экологической нишей какого-то вида растений или животных. Какой-то вид растений или животных обеспечивает существование трофически узкоспециализированного вида животных и др. Определенный вид растений определяет существование данного типа фитоценоза и т. д. и т. п.

3. Условия для размножения особей данного вида, разновидности.

4. Селекционная или генетическая ценность вида или его разновидности.

5. Для животных – наличие стадий переживания при антропогенной трансформации местообитаний.

6. Эволюционный статус и эволюционная перспективность вида, разновидности. Имеется в виду наличие прогрессирующих и угасающих видов и разновидностей.

Только при тщательном анализе перечисленных аспектов следует решать вопрос о целесообразности и масштабах сохранения тех или иных элементов биоразнообразия применительно к уровню биоразнообразия, ареалу данного типа ценоза, вида и т. д. и т. п.

Следует особо отметить, что все сказанное о влиянии хозяйственной деятельности на естественное биоразнообразие относится только к лесам северо-запада России. Для лесов, произрастающих в иных климатических условиях, влияние хозяйственной деятельности на биоразнообразие может

существенно отличаться. И уже, конечно, совсем другим будет влияние деятельности человека на биоразнообразие в других растительных зонах – лесостепи, степи, тундре и др.

Особенная осторожность нужна при внесении в местные биосистемы новых видов животных и растений. Ненамеренная или непродуманная интродукция новых видов может нанести значительный, а часто – непоправимый ущерб местной фауне и флоре (так называемое экологическое загрязнение природной среды).

От того, насколько квалифицированно будет использовано в процессе хозяйственной деятельности природное разнообразие, будет зависеть комплексная продуктивность экосистем.

Литература

Волков А. Д., Громцев А. Н. Проблема исследования и регулирования биоразнообразия в лесах таежной зоны России. Петрозаводск, 1997.

Волков А. Д., Белоногова Т. В., Курхинен Ю. П. и др. Фактор биоразнообразия и комплексная продуктивность лесных экосистем северо-запада таежной зоны европейской части России. Петрозаводск, 2002.

ОСНОВЫ ЛЕСОВОДСТВА, ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЛЕСА

С. М. Синькевич

ЛЕСОВОДСТВО, ЕГО СОДЕРЖАНИЕ И РАЗВИТИЕ

Лесоводство – это отрасль знаний о лесах, которая посвящена путям его рационального выращивания и использования для удовлетворения потребностей человека. Оно является одновременно и научной дисциплиной, и частью экономики, причем обе эти стороны лесоводства постоянно развиваются, находясь в тесном взаимодействии друг с другом.

Лесоводство как система знаний формировалось с давних пор по мере накопления опыта ведения хозяйства в лесу. Оно возникло, когда люди начали понимать, что лесные богатства, которыми они пользуются, не безграничны и необходимо заботиться об их восстановлении. Начало лесоводственным знаниям было положено еще до нашей эры в Древней Греции и Древнем Риме, однако книги, излагающие в систематизированном виде основы ведения лесного хозяйства, появились в Европе только в первой половине XVIII века. К наиболее известным из них относятся сочинения шведского естествоиспытателя Карла Линнея, создавшего книгу о лесоразведении, француза Дюамеля дю Монсо, описавшего все отрасли лесного дела, а также немецких исследователей Г. Котты, Г. Гартига и Ф. Пфейля, заложивших основы ведения лесного хозяйства в Германии.

В России, большая часть территории которой в древности была покрыта лесами, уже в XI веке имелись отдельные законы, направленные на охрану лесов, однако лишь триста лет назад вопросам лесоводства стало уделяться внимание на государственном уровне. Около 200 различных указов и распоряжений, целью которых была правильная организация

лесного хозяйства, было издано за время правления царя Петра I, но только после его смерти в 1732 г. в России была издана первая лесная инструкция.

К этому же периоду относится развитие в России лесоводственных исследований, связываемое с начатыми Петром I реформами, которые требовали в большом количестве высококачественную древесину для военного и гражданского строительства. Всемирно известный великий русский ученый М. В. Ломоносов анализировал взаимное влияние лесных деревьев и почвы, роль лесных пожаров и ряд важных вопросов эксплуатации лесов. Статьи президента Российской академии наук А. А. Нартова «О посеве леса» и академика А. Т. Болотова «О рублении, поправлении и заведении леса», опубликованные в 1765–1766 гг., положили начало изучению биологии лесных древесных пород, конкуренции между ними и другими растениями, а также рациональных способов выращивания лесов и ухода за насаждениями.

В начале XIX века по всей Европе организовывались лесные высшие учебные заведения, сыгравшие большую роль в развитии лесоводства. Первым из них был Лесной институт (ныне – Лесотехническая академия), основанный в 1803 г. в С.-Петербурге. Автором первого в мире учебника по лесоводству, также выпущенного в нашей стране в 1804 г. под названием «Начальные основания лесоводства», является Е. Ф. Зябловский, который подробно проанализировал явления роста и развития древостоев и предложил на их основе практические рекомендации по организации рубок леса.

Постоянное увеличение роли лесов в экономике страны, сопутствующая ему нарастающая потребность в лесных специалистах и накопление новых знаний способствовали появлению в середине XIX века отечественных учебных пособий А. А. Длатовского (1843 г.), Н. И. Анненкова (1851 г.), Н. В. Шелгунова (1856 г.) и некоторых других авторов. В учебнике лесоводства М. К. Турского, изданном в 1891 г., большое значение при выборе хозяйственных мероприятий в лесу и оценке их последствий придавалось знанию естественно-

исторических условий, являющихся основой правильной техники лесовыращивания.

Выдающимся вкладом в развитие лесной науки является «Учение о лесе», разработанное Г. Ф. Морозовым и впервые увидевшее свет в 1914 г. Содержащиеся в этой книге положения о единстве организмов с окружающей средой, подробно охарактеризованное явление смены пород и система типов лесных насаждений получили всеобщее признание в России и за ее пределами. Воззрения Г. Ф. Морозова стали основой для осознания последующими поколениями лесоводов географического и биосферного значения лесов, а также оказали большое влияние на понимание рубок леса как мероприятия, призванного объединять хозяйственные цели человека и законы живой природы.

На протяжении истории человеческого общества возникали самые разнообразные потребности, последствия удовлетворения которых так или иначе постоянно отражались на содержании лесоводства, формировавшегося как комплексная дисциплина, объединяющая в себе биологию, геологию, почвоведение, физику, химию, математику и другие науки. Значительный вклад в развитие отечественного лесоводства внесли Г. Н. Высоцкий, М. М. Орлов, А. Д. Огиевский, А. Ф. Рудзкий, Д. М. Кравчинский, В. В. Докучаев, Д. Н. Кайгородов, В. Н. Сукачев, Н. В. Третьяков и многие другие специалисты, творчески применявшие на практике полученные в стенах Лесного института знания.

В изданном в 1939 г. учебнике М. Е. Ткаченко «Общее лесоводство» были проанализированы и обобщены опыт предыдущих поколений лесоводов, практика ведения лесного хозяйства в различных климатических зонах Европы, Америки и Азии, а также учтены основные факторы, связанные с необходимостью механизации работ. Начало современному таежному лесоводству было положено исследованиями М. Е. Ткаченко, Н. Е. Декатова, И. С. Мелехова, С. В. Алексеева, А. А. Молчанова, А. В. Побединского и других исследователей, многие из которых работали в Карелии.

В ходе развития лесной науки сформировались лесоводственные направления, соответствующие различным климатическим зонам, каждой из которых свойственны свои экономические условия, виды древесных пород и специфические приемы лесопользования и лесовыращивания. «Лесоводство – дитя нужды» – было сказано уже более двухсот лет назад, когда нужда в древесине заставила человека задуматься не только о собственном хозяйстве, но и о судьбе потомков. Одновременно люди постепенно пришли к осознанию высокой ценности не только древесины или других продуктов, которые можно получить лишь в лесу, но и так называемых «нематериальных полезностей». К ним относятся водорегулирующая и почвозащитная роль лесов, их локальное, а затем, как выяснилось, и глобальное влияние на состав и состояние атмосферы планеты, а также значение леса для сохранения биологического разнообразия, необходимость которого для благополучия человечества была признана только в последние годы.

Таким образом, все более глубокое и разностороннее понимание роли леса меняло объем и содержание лесоводственной науки. Тем не менее, первоначальные задачи, такие как технология рубок спелого леса, способы обеспечения естественного возобновления, формирование рубками ухода высокопродуктивных насаждений ценных пород, а также устойчивость и охрана лесов традиционно остаются предметом лесоводственных исследований, призванных отслеживать и совершенствовать эти направления хозяйственной деятельности. Все эти вопросы входят в той или иной мере в круг интересов ученых-лесоводов Карелии.

Наблюдения и эксперименты, помогающие понять природу леса и с достаточной уверенностью предсказать последствия тех или иных хозяйственных мероприятий, могут потребовать многих лет жизни, в то время как потребление лесных ресурсов с каждым годом увеличивается. В этой ситуации научно обоснованные решения позволяют принимать внимательное и осмысленное изучение опыта предшественников, разносторонние исследования в лесу и в лабораториях, активное

участие лесоводов в создании новой лесозаготовительной техники, применение современных технологий сбора и хранения данных, а также их компьютерной математической обработки и моделирования долговременных процессов.

Выполненные в Карелии комплексные исследования структуры и долговременной динамики лесных насаждений привели к важным выводам в области оценки устойчивости таежных экосистем и их роли в биосфере Земли. В условиях глобальных изменений окружающей среды, человеческого общества и экономической ситуации эти знания вместе с опытом всех предыдущих поколений лесоводов помогают искать баланс между сегодняшними потребностями общества и интересами последующих поколений, необходимость которого была впервые осознана людьми именно в результате непродуманной эксплуатации лесов.

Литература

- Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М., 1949.
Тихонов А. С., Зябченко С. С. Теория и практика рубок леса. Петрозаводск, 1990.
Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Л., 1939.

Р. М. Сбоева, С. М. Синькевич

РУБКИ УХОДА ЗА ЛЕСОМ

Возникновение и развитие леса на площадях, где он ранее отсутствовал или был уничтожен рубкой или пожаром, начинается с появления всходов из семян, нанесенных ветром с окружающих деревьев. Если до рубки под пологом старого древостоя имелся жизнеспособный подрост, он во многих случаях сохраняется и играет существенную роль в формировании нового насаждения.

В благоприятных лесорастительных условиях при наличии источников обсеменения и достаточном урожае семян естест-

венное возобновление сосны и ели протекает успешно. В противном случае создаются лесные культуры. Кроме того, в большинстве случаев вокруг пней появляется поросль лиственных пород, и в результате образуется загущенное насаждение.

Деревца растут в высоту, разрастаются вширь их кроны. И если к моменту смыкания крон молодых древесных растений на одном гектаре их насчитывается свыше 10 тыс. штук (а их может быть и впятеро больше, т. е. 4–5 шт./м²), то образуется чаща, в которой растения конкурируют друг с другом за свет, влагу и питательные вещества.

Начинается разделение деревьев по росту и развитию тем более интенсивное, чем гуще молодняк – становится заметной господствующая часть насаждения, представленная хорошо развитыми и быстро растущими деревьями, а отстающие образуют подчиненную его часть. С течением времени различия между господствующими и угнетенными деревьями становятся все больше и отстающие в росте в конце концов постепенно погибают. Наиболее интенсивный отпад деревьев в лесу в зависимости от густоты происходит в 10–20-летнем возрасте. Иногда в неблагоприятных условиях местообитания (например, на бедных и сухих песчаных почвах) перегушенные молодняки сильно страдают от навалов снега, тяжести которого не выдерживают тонкие слаборазвитые стволы. В то же время на достаточно плодородных почвах в хвойно-лиственных молодняках чаще всего именно хвойные породы, наиболее ценные в хозяйственном отношении, но менее многочисленные и медленнее растущие, заглушаются березой и осиной, охлестываются ими, теряют хвою и верхушечные побеги и иногда полностью погибают.

Для того чтобы сохранить хозяйственно ценные деревья в загущенных насаждениях, как чистых (однородных), так и смешанных, и не только сохранить, но и вырастить их и получить как можно больше высококачественной древесины, человек вмешивается в жизнь леса – ухаживает за нужными ему деревьями, вырубая те, которые по разным причинам являются нежелательными.

Рубки ухода, называемые еще рубками промежуточного пользования, – это *периодическое удаление из насаждения деревьев, оставших в росте или мешающих росту деревьев хозяйственно ценных (главных) пород.*

Рубки ухода позволяют повысить эффективность лесовыращивания как за счет ускорения сроков получения и увеличения выхода высококачественного древесного сырья, так и за счет использования для хозяйственных нужд вырубаемых при проведении ухода деревьев, общий объем которых может достигать 40% всей древесины, выращенной за время жизни насаждения.

Рубки ухода проводят периодически на протяжении почти всей жизни насаждения. Начинают их тогда, когда молодые деревья смыкаются кронами, а прекращают за 20 лет до возраста главной рубки. Основными целями их проведения являются улучшение породного состава древостоев, повышение качества и устойчивости насаждений, сохранение и усиление средозащитных и средообразующих свойств леса, сокращение сроков выращивания высокопродуктивных хозяйственно ценных древостоев и увеличение размера пользования древесиной.

Рубки ухода подразделяются на уход за молодняками (осветление, прочистки), прореживания и проходные рубки. Каждый вид рубок имеет конкретные задачи и относится к определенным этапам развития древостоя, начало и длительность которых зависят от почвенно-климатических условий. Все виды ухода объединяются общностью целей, в связи с чем отдельные задачи могут выполняться и при других приемах рубки, в то же время правильное выполнение каждого приема повышает хозяйственную эффективность всех последующих.

Уход за молодняками согласно исторически сложившимся правилам подразделяется на **осветление и прочистки** (табл.). В то же время растянутость во времени процессов возобновления леса и существенная неравномерность формирования насаждений на значительных по площади рубках таежной зоны значительно затрудняют разделение этих двух

мероприятий. Общий для них срок проведения определен возрастом 20 лет для среднетаежной подзоны и 30 лет – для северной тайги.

Особенности разных видов рубок ухода за молодняками

Вид рубки	Задачи
Осветление	Устранение заглушения хозяйственно ценных пород (обычно хвойных) малоценными лиственными и в необходимых случаях регулирование числа деревьев на единице площади
Прочистки	Регулирование числа деревьев на единице площади, а в смешанных молодняках – и соотношения числа деревьев разных пород

Вырубленные при проведении ухода за молодняками дерева по большей части не находят применения в хозяйстве, и поэтому их в зависимости от количества либо складывают в кучи, либо измельчают и оставляют на перегнивание для удобрения почвы.

Прореживания имеют особое значение в системе ухода за древостоем. Они проводятся в течение одного класса возраста (20 лет для хвойных, 10 – для лиственных) после окончания формирования молодняков, т. е. в период наиболее интенсивного роста и дифференциации деревьев. Назначение этого вида рубки – уход за формой ствола и кроны, создание благоприятных условий для формирования деревьев с ровными, прямыми, полнодревесными стволами, хорошо очищенными от сучьев. Заключаются они в удалении искривленных, суковатых, многовершинных деревьев. Именно на этапе проведения прореживания можно безошибочно выделить перспективные деревья и еще имеется возможность ликвидировать некоторые ранее допущенные ошибки. В это время уже возможно получение древесины, которая может быть использована в хозяйстве. Как правило, она применяется для различных временных сооружений, отопления. В случае проведения прореживания на больших площадях и наличия соответствующих механизмов возможна организация переработки вырубленных деревьев на технологическую щепу.

Проходные рубки проводятся в средневозрастных и приспевающих насаждениях. Их необходимо заканчивать не позже, чем за один-полтора класса возраста до наступления спелости древостоя, чтобы к моменту проведения главной рубки мог восстановиться вырубленный при уходе запас. Назначение проходных рубок – обеспечить максимальный прирост древесины с хорошими техническими качествами за счет сильного разреживания древостоя, в результате которого увеличивается поступление тепла в почву, повышается освещенность, возрастает площадь питания оставленных на корню деревьев и соответственно улучшается их рост. Поскольку выполнение проходных рубок – трудоемкое мероприятие, требующее применения механизмов, обязательным условием является возмещение средств, потраченных на их проведение, за счет реализации заготовленной древесины.

Помимо перечисленных, в перечень мероприятий по уходу за лесом включаются также **выборочные санитарные рубки**, которые проводятся с целью улучшения санитарного состояния насаждений путем удаления сухостойных, усыхающих, а также поврежденных болезнями или вредителями деревьев. Такие рубки в качестве самостоятельного мероприятия назначаются в насаждениях, где наблюдается повышенное накопление погибших по разным причинам деревьев, если в ближайшее время не предполагается проведение основных видов рубок ухода.

Методы ухода за лесом

В зависимости от породного состава насаждений и цели ведения хозяйства отбор деревьев в рубку при проведении ухода осуществляется разными методами, применение которых определяется пространственной структурой насаждения.

По признаку вертикальной структуры полога, т. е. взаимного расположения крон деревьев, выделяются низовой, верховой, комбинированный методы ухода.

При **низовом методе** вырубаются главным образом слабые, отставшие в росте деревья, диаметр которых меньше среднего по древостою, а кроны размещаются в нижней части полога. Одновременно удалению подлежат также технически малоценные деревья, входящие в господствующую часть насаждения. В процессе ухода формируется, как правило, простое одноярусное насаждение.

Верховой метод применяется в смешанных и сложных насаждениях, где хозяйственно ценные деревья находятся в основном в подчиненной части древостоя. С целью создания условий для их роста вырубается деревья из верхней части древесного полога. В среднетаежной подзоне верховой метод применим в елово-лиственных насаждениях, в которых верхний ярус образован березой, ольхой и осиной, а ель находится во втором ярусе. Этот метод ухода обеспечивает активное и целенаправленное вмешательство в жизнь леса, но сложнее по технике проведения и требует высокой квалификации исполнителей. При верховом методе сохраняются деревья разных размеров и образуется многоярусный древостой с вертикальной сомкнутостью крон.

Комбинированный метод ухода связан с рубкой нежелательных деревьев как из верхней, так и из нижней части древесного полога, т. е. совмещает в себе верховой и низовой способы. Оставляемые для дальнейшего выращивания деревья отбираются при комбинированном методе в верхней и средней части полога. Метод применим для насаждений, имеющих в своем составе несколько различающихся по светолюбию хозяйственно ценных пород.

Исходя из горизонтальной структуры насаждения, т. е. размещения деревьев разных пород по территории участка, могут быть выделены равномерные, схематические (коридорные, линейные) и групповые методы ухода. В значительной мере такое подразделение возникло в связи со сложностями проведения работ на больших пространствах и применением средств механизации работ, дополняющих классические лесоводственные схемы технологическими элементами.

Равномерный метод целесообразно применять в случае, когда по всей площади участка в достаточном количестве равномерно размещены экземпляры хозяйственно ценных пород, нуждающиеся в освобождении. В такой ситуации целесообразно отобрать необходимое количество лучших деревьев, а все остальные вырубить.

Коридорный метод ухода применяется в смешанных елово-лиственных насаждениях и представляет собой разновидность верхового метода. Коридоры намечают вдоль длинной стороны участка. Ширина их принимается равной половине высоты верхнего яруса древостоя или она несколько больше. В коридорах вырубает сплошь все лиственные деревья, оставляя хвойные. Между коридорами остаются нетронутыми промежутки (кулисы), равные двойной ширине коридоров. При повторных приемах кулисы вырубаются частично или целиком через одну. Этот метод прост в исполнении, не требует особой квалификации исполнителей и применим также при проведении ухода за рядовыми культурами сосны и ели, которым угрожает заглушение лиственными породами.

В молодняках, сформировавшихся в результате естественного возобновления вырубок, хозяйственно ценные породы размещены по площади, как правило, неравномерно. В этом случае применение равномерного или любого схематического разреживания сопряжено с излишними трудозатратами и наиболее целесообразным является проведение ухода по групповому методу.

В зависимости от состава и происхождения древостоев, рельефа местности и наличия средств механизации возможны самые различные сочетания методов регулирования пространственной структуры. Применительно к прореживаниям и проходным рубкам равномерность разреживания по всей площади участка приходится совмещать с прокладкой технологических коридоров для передвижения механизмов, причем возможны такие технологические схемы, при которых коридоры выполняют не только транспортную, но и лесоводственные задачи. В этом отношении наиболее ярким примером

может быть **линейный уход в искусственно созданных насаждениях**, в которых деревья располагаются по прямым линиям и вырубаются рядами. Однако и в молодых древостоях естественного происхождения возможна закладка сети постоянных коридоров с целью выращивания так называемого организованного насаждения, приспособленного к полной механизации всех дальнейших работ.

Основу организации системы разреживаний (программы уходов) составляют сроки проведения и интенсивность отдельных приемов рубок ухода. В интересах соблюдения конечной цели лесовыращивания важно поддерживать древостой в таком состоянии, чтобы к моменту наступления спелости его запас был близок к запасу непрореженного насаждения.

Интенсивность разреживания древостоя выражается процентным отношением запаса или числа вырубаемых деревьев к первоначальному запасу насаждения или числу деревьев в нем. Например, если запас древесины до ухода составлял 20 м³, а при проведении ухода было убрано 5 м³, то интенсивность рубки равна 25%. На практике оценки интенсивности по числу стволов и по запасу редко совпадают. Первая применяется в молодняках, вторая – на проходных рубках. Для каждого насаждения в зависимости от его возраста, состава и густоты выбирается такая степень изреживания, которая способствовала бы улучшению роста деревьев и вместе с тем, чтобы оставляемые деревья не разрастались в сучья и не страдали от ветровала. В лесохозяйственной практике приняты следующие **категории интенсивности рубок ухода**: слабая – убирается до 15% запаса (числа) деревьев, умеренная – от 16 до 25%, сильная – от 26 до 35%, очень сильная – более 35%.

При необходимости рубки ухода одного и того же целевого назначения проводятся в одном и том же насаждении неоднократно. Считается, что в условиях Карелии в зависимости от плодородия почвы и географического положения проведение ухода за молодняком может вновь потребоваться через 5–10 лет, а повторное прореживание – через 10–15 лет; вторичное проведение проходных рубок в большинстве случаев является нецелесообразным.

Технология выполнения прореживания древостоя зависит от вида рубок ухода, целей ведения хозяйства, наличия рабочих рук и техники, а также в значительной мере – от экономической ситуации. Большое количество насаждений, требующих ухода, особенно в молодом возрасте, вынуждает искать возможности повышения производительности труда при проведении разреживаний, основным способом которого является механизация работ.

Уход за молодняками или ранние прореживания в лесах таежной зоны выполняются преимущественно с помощью легких моторизованных инструментов, либо вручную топорами. Применяются также кольцеватели различных конструкций, с помощью которых нежелательные деревья не срубают, а только перерезают их кору до древесины, в результате чего они усыхают. В смешанных сосновых молодняках возможно обезвершинивание лиственных пород с помощью специальных ножей, в результате которого сосна получает на некоторое время преимущество для роста в высоту, но не разрастаются ее боковые сучья.

Весьма эффективным способом ухода в смешанных молодняках является уничтожение угнетающих ель и сосну лиственных пород специальными химикатами избирательного действия (арборицидами). Их применение возможно путем опрыскивания крон, поверхностного смачивания коры или внесения в специально сделанные поранения на стволах нежелательных деревьев. Кроме того, разработаны вещества – ретарданты, которые не уничтожают, а только замедляют рост лиственных пород. Однако во всех случаях химический уход за лесом должен проводиться при строгом соблюдении правил техники безопасности и применение его ограничено рядом условий.

Для проведения поздних прореживаний и проходных рубок используется техника, ассортимент которой определяется количеством и размерами вырубаемых стволов. Для валки деревьев используют, как правило, легкие безредукторные бензопилы. Транспортировка заготовленной древесины может

осуществляться либо целыми хлыстами с помощью тракторов, оборудованных лебедкой или челюстным захватом, либо после предварительной разделки на сортименты с помощью **форвардеров**, имеющих гидроманипуляторы для сбора сортиментов в пачки. В некоторых хозяйствах, хорошо оснащенных техникой, проходные рубки механизмируются полностью за счет применения **харвестеров** – машин, выполняющих валку дерева, обрезку сучьев и разделку ствола на сортименты, которые затем вывозятся форвардером к месту погрузки на лесовозы.

Существующие конструкции харвестеров различаются весом и габаритами машин, длиной манипулятора и устройством укрепленного на нем режущего аппарата. Однако все они способны эффективно решать лесоводственные задачи только при том условии, что насаждение было подготовлено к применению этих механизмов предыдущими приемами рубок ухода. Это относится в полной мере и к форвардерам, для эффективного применения которых приходится существенно уменьшать расстояние между прорубаемыми технологическими коридорами.

Применение любого транспортного механизма в лесу неизбежно вызывает повреждение оставляемой части древостоя. Возникают они и при валке деревьев, особенно в густых насаждениях. Небольшие поранения ствола, наносимые ветками падающих деревьев, как правило, быстро затекают смолой и зарастают без последствий. Слом вершины или наклон ствола обычно трудно заметить сразу, однако после них дерево резко замедляет рост, что снижает эффективность ухода. Наиболее заметны повреждения стволов, возникающие при перемещении хлыстов и сортиментов или передвижении транспортных механизмов. Они сосредоточены в основном около технологических коридоров и при значительных размерах или большом количестве могут быть причиной заболевания дерева и распространения гнили, которая портит качество выращиваемой древесины. Весьма существенный вред могут причинять также скрытые от глаз повреждения корней, происходящие в не-



Проведение рубок ухода с помощью харвестера



Низовой лесной пожар



Вырубка после сплошной рубки леса



Семенные деревья и подрост сосны
на сплошной вырубке

посредственной близости от технологических коридоров. В случае передвижения тяжело нагруженной машины могут повреждаться не только тонкие корни, сосредоточенные в самых верхних слоях почвы, но и более толстые скелетные, обрыв которых понижает ветроустойчивость дерева и создает благоприятные условия для быстрого проникновения из почвы в древесину болезнетворных грибов. Поэтому при организации рубок ухода на базе любой тракторной техники следует стремиться к ограничению ее передвижения по насаждению, не проводить работы весной и осенью, когда несущая способность грунтов понижена из-за влажности, а также заботиться о состоянии технологических коридоров, спиливая в них заподлицо с землей пни и укрепляя поверхность сучьями вырубаемых деревьев.

Рубки ухода являются важным и в большинстве случаев единственным лесоводственным мероприятием, с помощью которого человек может повлиять на продуктивность и качество насаждений. В связи с сокращением количества спелых лесов возможности использования получаемой при рубках ухода древесины в будущем будут все шире, что, однако, не должно приводить к нарушению выработанных многими поколениями лесоводов правил, справедливость и важность которых для обеспечения жизнедеятельности человеческого общества неоднократно подтверждались результатами научных исследований и хозяйственной практикой.

Литература

Атрохин В. Г., Иевинь И. К. Рубки ухода и промежуточное пользование. М., 1985.

Наставление по рубкам ухода в лесах Республики Карелия. Петрозаводск, 1995.

Сеннов С. Н. Уход за лесом. Экологические основы. М., 1984.

Тихонов А. С., Зябченко С. С. Теория и практика рубок леса. Петрозаводск, 1990.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Л., 1939.

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ

Лесным пожаром называется неконтролируемый процесс горения, стихийно распространяющийся по лесной площади. В той или иной мере пожары оказывали влияние на лес на протяжении тысячелетий, поскольку высокие деревья, особенно стоящие на возвышенностях, во время грозы являются естественными громоотводами и часто загораются от ударов молнии. Считается, что на земном шаре ежегодно возникает от молний около 50 тыс. лесных пожаров. На территории Северной Европы еще до появления постоянных человеческих поселений крупные лесные пожары, захватывавшие даже безлесные болота, возникали в зависимости от рельефа и наличия поверхностных вод, по крайней мере, раз в 100–250 лет.

В историческое время периодичность пожаров в подверженных им лесных таежных ландшафтах составляет 40–50 лет, что связывается как со структурой сформировавшихся в течение сотен лет лесных насаждений, так и с воздействием людей, которые уже задолго до начала промышленной лесоэксплуатации выжигали лес для целей земледелия. Общеизвестно, что основным источником пожаров в настоящее время является человек. На протяжении десятилетий во многих странах мира постоянным источником пожаров были железные дороги. С переходом железнодорожного транспорта на тепловозную тягу его пожароопасность существенно уменьшилась, однако не исчезла вовсе. Обычной причиной пожаров является небрежное обращение с огнем при разведении костров и курении, его источником могут стать охотничьи пыжи из тлеющих материалов, осколки стеклянных сосудов, фокусирующие солнечный свет, выжигание прошлогодней травы на прилегающих к лесу сельхозугодьях, а также огневая очистка лесосек от порубочных остатков. На территории Карелии по вине местного населения возникло около 90% зарегистри-

рованных в последнее десятилетие лесных пожаров, общая площадь которых составляет ежегодно от 500 до нескольких тысяч гектаров.

Лесные пожары наносят громадный и разнообразный ущерб не только лесному хозяйству, но и экономике страны в целом. От них страдают и нередко гибнут леса, заготовленная древесина, техника, отдельные постройки и целые поселки. Как правило, полностью уничтожается при пожаре подрост сосны и ели под пологом леса и на вырубках, в результате чего происходит нежелательная смена пород. В поврежденных пожаром древостоях надолго снижается прирост, распространяются вредители и грибковые болезни. При высокой интенсивности огня, особенно в подверженных пожарам бедных сухих местообитаниях, происходит уничтожение плодородного органического слоя почвы. В случае типичных для таежной зоны грубогумусных подзолистых почв это сопровождается поступлением в атмосферу планеты с одного гектара площади от 20 до 20 тыс. м³ углекислого газа, способствующего развитию парникового эффекта. После пожаров надолго снижается урожай лесных ягод, гибнут или покидают привычные места обитания звери и птицы. При крупных лесных пожарах существенно снижается прозрачность атмосферы, наносится вред здоровью людей.

Необходимым условием возникновения пожара являются давность последнего дождя, повышенная температура и дефицит влажности воздуха. Если в результате сочетания всех этих факторов горючий материал высыхает до влажности менее 25%, создается опасность загорания и развития лесного пожара от любого самого незначительного источника огня. Время наибольшей горимости лесов может меняться в зависимости от погоды, географического положения и других условий, однако чаще всего пожары возникают в мае – июне, а также в конце лета – начале осени.

В лесу пищей для огня могут быть мохово-лишайниковый и травяно-кустарничковый покров, кроны и стволы стоящих деревьев, древесный опад, хвоя, листья, ветки, валежник,

пни, подстилка и торф. Горение может быть пламенным и беспламенным, причем они могут сменять друг друга или проявляться одновременно. В зависимости от того, что горит, в практике различают три вида лесных пожаров: низовые, верховые и подземные, первые два вида подразделяются на беглые и устойчивые.

Низовой лесной пожар обычно представляет собой пламенное горение опада, подстилки, мохового и травяно-кустарничкового покрова, а также подроста и подлеска. Беглые низовые пожары часто возникают в травянистых типах леса весной, когда прошлогодняя трава уже высохла, а подстилка еще влажная. Для них обычна скорость распространения 0,2–1 км/час и сравнительно слабое повреждение древостоя. Устойчивый низовой пожар может возникнуть в насаждениях брусничного и черничного типов леса с толщиной лесной подстилки от 5 до 15 см после сильных засух во второй половине лета. Скорость продвижения его фронта не превышает 3 м/мин, при этом могут быть полностью уничтожены подстилка и расположенные около поверхности корни деревьев, в результате чего возможно полное или частичное усыхание древостоя и возникновение ветровалов.

Верховые лесные пожары чаще всего развиваются из низовых при наличии сильного ветра, крупного подроста хвойных пород или в хвойных молодняках. Скорость беглого верхового пожара составляет в среднем около 2,5 км/час, однако огонь может распространяться и скачками, развивая скорость до 20 км/час. Устойчивая фаза верхового пожара, обычно вызывающего полную гибель древостоя, характеризуется одновременным горением крон деревьев, напочвенного покрова и подстилки, при которых возникают турбулентные восходящие потоки воздуха, забрасывающие горящий материал далеко вперед. В результате при относительно невысокой скорости продвижения фронта, составляющей от 300 до 1000 м/час, огонь распространяется по лесу гораздо быстрее.

Подземные или торфяные пожары представляют собой обычно беспламенное горение торфяной почвы глубиной до 1,5 м.

Они возникают, как правило, в засушливые периоды второй половины лета при пересыхании верхнего слоя торфа до влажности менее 30%. Такой пожар может продолжаться до нескольких месяцев, распространяясь со скоростью несколько метров в сутки и постепенно уничтожая корни деревьев. Иногда огонь вырывается на поверхность в совершенно неожиданном месте, вызывая появление наземных очагов горения.

Для организации предотвращения лесных пожаров следует оценивать степень пожарной опасности на основе данных о лесном фонде (состав, возраст, типы леса) и класса горимости, зависящего от метеорологических параметров. Правильная оценка потенциальной горимости лесов позволяет рационально организовать наблюдение и патрулирование, призванные вовремя обнаружить очаги возгорания. При наземном визуальном или инструментальном (с помощью телекамер) наблюдении со специально устроенных пожарных вышек удастся отслеживать возникновение пожаров в радиусе до 20 км. Авиапатрулирование обеспечивает возможность отслеживания ситуации на площади около одного миллиона гектаров в день, отличается довольно высокой оперативностью обнаружения пожаров, особенно при использовании инфракрасных детекторов, позволяющих находить скрытые очаги горения. Вместе с тем, периодический характер авиапатрулирования, сильная зависимость от метеоусловий и значительная потребность в горючем ограничивают его применение. Кроме этих двух способов в практике охраны лесов для определения мест загорания используют информацию, поступающую с космических аппаратов, и специальные приборы, оценивающие пространственную вероятность возникновения пожаров и молний.

Тушение лесных пожаров организуется в условиях таежной зоны в большинстве случаев силами наземных команд или авиадесантных групп, оснащенных ручными инструментами (лопаты, топоры, пилы) и ранцевыми огнетушителями. В случае своевременного обнаружения огня этих средств

обычно оказывается достаточно для тушения пожара. Если очаг возгорания обнаружен с опозданием, для его ликвидации приходится прокладывать **минерализованные полосы** с помощью тракторной техники или взрывчатки, применять мотопомпы и пожарные цистерны. В районах, где отсутствует более или менее развитая сеть дорог и недостаточно водоемов, для подавления огня применяют **огнегасящие жидкости**, выливаемые с самолетов и вертолетов, а также, при наличии в районе пожара достаточного количества облаков, **искусственное вызывание осадков**. В критических ситуациях, когда горением охвачена значительная площадь и остановить ее расширение обычными средствами не удастся, применяют отжиг или встречный огонь, которые пускают от естественной или искусственно созданной преграды с целью уничтожения горючих материалов перед фронтом пожара. После локализации пожара организуют его дотушивание на всей пройденной огнем площади или по ее периметру, а впоследствии – окарауливание очага для предотвращения повторного возгорания. Для тушения подземных пожаров, которые удастся обнаружить, как правило, не сразу, приходится применять нагнетание в торфяную залежь воды или огнегасящих растворов с помощью мотопомпы, а также выкопку канав для ограничения распространения огня по площади.

Для предотвращения возникновения и распространения лесных пожаров необходимо проводить противопожарную пропаганду, очистку лесосек от захламленности, устраивать в лесу противопожарные разрывы, минерализованные полосы, пожарные водоемы, места отдыха и курения вдоль дорог. В то же время, учитывая ведущуюся в разных странах многолетнюю статистику учета причин лесных пожаров, следует признать, что главной задачей на пути их предотвращения является воспитание в людях заботливого отношения к лесу и обучение навыкам соблюдения пожарной безопасности.

Активная работа по охране лесов от пожаров, проводившаяся во многих странах на протяжении нескольких последних

десятилетий, привела к изменению некоторых существенных характеристик лесного покрова. В европейской части таежной зоны России это прежде всего появление значительного количества елового подроста под пологом сосняков, произрастающих на песчаных почвах. В будущем такая смена пород приведет к понижению эффективности лесовыращивания, поскольку ель на песчаных почвах наращивает значительно меньший запас, чем сосна. Существенным моментом является также накопление больших запасов растительного опада и древесного отпада под пологом древостоев, большая часть которых развивалась без проведения лесоводственных уходов. Такая консервация органического вещества в виде грубого гумуса замедляет скорость круговорота питательных веществ в лесных экосистемах, препятствуя их использованию растениями и увеличивая одновременно запасы горючего материала в лесу.

Подобные изменения были подмечены во многих странах, где лесной покров сформировался в далеком прошлом под влиянием периодически повторявшихся пожаров. Выяснилось, что ряд ценных в хозяйственном отношении древесных пород, к которым в России относится лиственница, требует для успешного возобновления воздействия огня.

Сформировавшаяся в течение второй половины XX века наука о лесных пожарах – **лесная пирология** – позволила понять, что накопление горючих веществ уже само по себе увеличивает потенциальную опасность и возможную силу пожара. Это дало повод задуматься о справедливости повсеместно принятой установки на предотвращение и немедленное подавление лесных пожаров всеми возможными силами. В результате многочисленных экспериментов и экономического анализа в лесной пирологии сформировались идеи регулирования запаса горючих веществ в лесу и перехода от охраны к управлению пожарами. Ключевым моментом, объединяющим эти направления, является стремление к достижению минимальной суммы затрат. Соответственно этим принципам

было разработано разделение лесных угодий по уровням необходимости тушения пожара и степени вмешательства в процесс горения. В течение последнего десятилетия в восточной части России, где преобладают насаждения лиственницы, проходит и дает положительные результаты испытание этой системы.

В силу различия почвенно-климатических условий и породного состава насаждений не стоит рассчитывать, что внедрение такой практики в полном объеме возможно в лесах Карелии. В то же время ее отдельные элементы могут оказаться целесообразными для обеспечения предварительного возобновления сосняков или повышения эффективного плодородия некоторых типов лесных почв. В лесоводстве приходится постоянно учитывать, что любой фактор, влияющий на рост деревьев, может оказаться благоприятным для достижения поставленных целей, но может и принять катастрофические масштабы. Огонь в этом отношении не должен являться исключением и при грамотной организации работ и соответствующем уровне исполнительской дисциплины может занять свое место в комплексе лесоводственных мероприятий.

Литература

Беляев Ю. А., Зайцев Г. М., Рожков О. И. и др. Спутник лесника. Справочник. М., 1990.

Громцев А. Н. Ландшафтные закономерности структуры и динамики среднетаежных сосновых лесов Карелии. Петрозаводск, 1993.

Куусела К. Динамика бореальных лесов. Jyväskylä, 1991.

Мелехов И. С. Влияние пожаров на лес. М.; Л., 1948.

Спурр С. Г., Барнес Б. В. Лесная экология. М., 1984.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Л., 1939.

Фурьев В. В. Роль пожаров в процессе лесообразования. Новосибирск, 1996.

ГЛАВНЫЕ РУБКИ ЛЕСА

Рубки, которые ведутся в спелом лесу, называются главными, а пользование спелым лесом называется главным использованием. Основная задача главного использования – получение древесины, в отдельных случаях – усиление защитных, водоохранных и санитарно-гигиенических свойств леса.

При главных рубках вырубается или все деревья, или только часть их. Порядок рубки деревьев на определенной площади называется способом рубки.

Все рубки главного использования, разработанные и применяемые в нашей стране, делятся на выборочные, сплошные и постепенные. Они преследуют разные цели и задачи.

Выборочные рубки. При выборочных рубках, как явствует из их названия, древесиной вырубать не полностью. Оставшаяся на корню значительная часть деревьев обеспечивает сохранение лесной среды и бесперебойное функционирование леса, а также обсеменение площади и успешное естественное возобновление леса. Выборочные рубки зародились гораздо раньше сплошных. Еще первобытный человек вырубал в лесу отдельные деревья для своих потребностей. С развитием цивилизации росло и потребление древесины, в первую очередь для строительства. С целью получения строительных бревен и различных пиломатериалов (брусьев, досок, шпал и т. п.) отбирали в рубку крупные деревья, полнодревесные, прямоствольные, хорошо очищенные от сучьев. Тонкую часть ствола бросали в лесу. Такую рубку, широко применявшуюся в лесах Севера и Сибири, называли *подневольной-выборочной*, или *рубкой по диаметру*. В Карелии подневольной-выборочные рубки начали применять с XI века, когда лес стал предметом торговли. Заготовкой древесины в карельских лесах занимались немецкие и голландские купцы по договорным грамотам.

Если при выборочной рубке из насаждения брали только единичные деревья, дающие особо ценные сортименты – авиадревесину, понтонный кряж, резонансную древесину (для музыкальных инструментов) и т. п., то такую рубку называли приисковой или рубкой по качеству. С каждого гектара леса, где обычно насчитывается от 0,5 до 1,5 тыс. спелых деревьев, вырубали лишь несколько стволов нужного качества.

Приисковые, и особенно более интенсивные подневольно-выборочные рубки, часто приводили к расстройству насаждения и резкому ухудшению его санитарного состояния, так как после рубки на корню оставались преимущественно больные искривленные, отставшие в росте деревья, не имеющие хозяйственной ценности. Эти рубки давно отошли в прошлое.

Но есть еще одна разновидность выборочных рубок, практикуемая и в настоящее время. Это добровольно-выборочные рубки. Они применяются преимущественно в горных, курортных, водоохраных, почвозащитных лесах. Помимо приспевших к рубке, убираются деревья больные, плохой формы, с пороками древесины и т. п. – с целью улучшить санитарное состояние насаждений и выполнение ими своих функций.

Организация и проведение добровольно-выборочных рубок связаны с большими затратами труда и требуют от исполнителей высокой квалификации. Прежде всего необходимо осмотреть все имеющиеся на участке деревья и отметить те из них, которые подлежат рубке. Для прохода в лесу трелевочных тракторов на участке намечают трассы волоков, на которых деревья вырубает сплошь. Безусловно, выборка части деревьев не обходится без некоторого ущерба для остающихся (имеются в виду механические повреждения).

За один раз (прием) вырубает не более 35% общего запаса древостоя. Между предыдущим и последующим приемами рубки выдерживается интервал от 5 до 30 лет, в зависимости от состояния и целевого назначения данного лесного массива.

Естественно, получаемая при добровольно-выборочных рубках древесина не отличается высоким качеством, поскольку главная цель этих рубок, наряду с получением товарной древесины, – улучшение состояния и функционирования леса.

Сплошные рубки. При сплошных рубках на определенной, заранее отграниченной площади (лесосеке) вырубают все деревья сразу или в срок, не превышающий одного года.

Сплошные рубки появились позднее выборочных, и первоначально они применялись не для заготовки древесины, а для расчистки земли под сельскохозяйственное пользование. Лишь в конце прошлого века, а особенно в текущем столетии, сплошные рубки получили широкое распространение как наиболее экономически рациональный способ заготовки спелого леса. Этому способствовало интенсивное развитие промышленности, в первую очередь целлюлозно-бумажной, которая потребляет и мелкую древесину.

Тем не менее и в наше время при сплошных рубках не везде вырубают все деревья. В отдаленных районах Севера и Дальнего Востока, где затруднена сухопутная транспортировка заготовленной древесины и последнюю приходится сплавлять, лиственные породы обычно оставляют на корню, поскольку они при сплаве тонут. Оставляют в лесу и «дровяные» деревья. Если на лесосеке после заготовки леса остается на корню от 10 до 40% запаса насаждения (лиственные породы, тонкомерные и отстающие в росте хвойные деревья), то такие рубки называют условно-сплошными.

Сплошные рубки леса на узких, вытянутых лесосеках именуются узко-лесосечными, или просто лесосечными. Если сплошные рубки проводятся на обширных площадях, они называются концентрированными.

Лесосечные рубки также имеют целью обеспечить благоприятные условия для обсеменения вырубок и естественного их облесения хозяйственно ценными древесными породами. В этой связи при их организации учитывают следующие факторы: направление лесосеки, направление рубки, способ и срок примыкания лесосек, ширину лесосек.

Под **направлением лесосеки** понимают расположение ее длинной стороны относительно стран света. От направления зависит поступление на лесосеку света и тепла. Поэтому в северных районах, где тепла мало, лесосеку располагают в направлении с севера на юг. В этом случае в жаркое время дня вырубка бывает открыта солнцу. Такое расположение вырубки способствует также более равномерному поступлению тепла и света в насаждения, прилежащие к ней с восточной или западной сторон.

В южных районах лесосеку обычно размещают длинной стороной с запада на восток, а в горных местностях – поперек склона.

Направление рубки – это направление, в котором лесосеки следуют одна за другой. Оно всегда перпендикулярно направлению лесосек и противоположно направлению господствующих (преобладающих по срокам действия) ветров. На склонах гор и холмов рубки ведут снизу, чтобы уменьшить эрозию почв.

Способ примыкания лесосек – порядок расположения лесосек на площади. Примыкание бывает непосредственное, когда последующая лесосека располагается рядом с предыдущей, т. е. вторая лесосека непосредственно примыкает к первой, третья – ко второй и т. д. При чересполосном примыкании лесосеки (вырубки) чередуются с полосами невырубленного леса такой же ширины, а при кулисном лесосеки чередуются обычно через 2–3 полосы.

Срок примыкания лесосек – время, которое проходит от окончания рубки одной лесосеки до начала рубки другой, соседней. Этот срок зависит от повторяемости семенных лет главной породы, скорости роста естественного возобновления и в условиях Карелии колеблется от 4 до 5 лет и более.

Ширина лесосеки определяется дальностью разлета семян главной породы от стен леса и составляет от 50 до 250 м.

Сплошные концентрированные рубки – основной способ заготовок древесины в многолесных районах Севера, Сибири и Дальнего Востока. Они рассчитаны главным образом на

достижение высокой производительности труда при наименьших затратах средств и в меньшей мере, чем лесосечные, учитывают интересы естественного возобновления леса на вырубках. Размеры лесосек определяются технологией лесозаготовок и достигают при ширине до 1000 м длины квартала. На таких лесосеках применяют мощную лесозаготовительную технику.

Вместе с тем при организации и проведении лесосечных работ особое внимание уделяют сохранению подроста хвойных пород. Лесозаготовители Карелии имеют большой опыт разработки лесосек с оставлением подроста, сохраняя до 70% первоначального его количества (подробнее вопросы облесения концентрированных вырубок будут рассмотрены ниже). Однако большая часть сплошных вырубок не имеет подроста.

Постепенные рубки. При постепенных рубках древостой на лесосеке вырубает в несколько приемов в течение определенного периода времени. Последний прием завершается полной вырубкой спелых деревьев. В этом заключается принципиальное отличие постепенной рубки от выборочной, при которой на пройденной рубками площади всегда имеются спелые деревья.

Если древостой изреживается равномерно на всей площади, то рубки называются равномерными постепенными, если неравномерно – неравномерными постепенными.

Основными признаками, организационными элементами постепенных рубок, являются число приемов рубки, степень изреживания древостоя при первых приемах рубки и срок (период), в течение которого вырубается древостой.

Минимальное число приемов для постепенной рубки – два, минимальный общий срок рубки – два года, а максимальная степень изреживания древостоя в первый прием такая, после которой не образуется редины (сохраняется насаждение).

По срокам проведения постепенные рубки разделяются на краткосрочные и долгосрочные.

Краткосрочные постепенные рубки проводят за период, не превышающий 20 лет. При долгосрочных постепенных рубках период вырубki древостоя на одном участке составляет обычно 30–40 лет.

Практикой лесоводства разработаны классические постепенные рубки, при которых древостой вырубается за четыре приема: I – подготовительная рубка, II – обсеменительная, III – осветительная и IV – окончательная, или очистная.

Цель подготовительной рубки – сделать древостой ветроустойчивым, усилить его плодоношение, создать условия для обсеменения площади. В первый прием вырубают 10–20% запаса древостоя.

Обсеменительная рубка (второй прием) проводится вслед за семенным годом с целью создания благоприятной обстановки для появления всходов и первоначального развития самосева под пологом родительского древостоя. В этот прием выбирается 25–35% запаса.

Третий прием – осветительная рубка – применяется с целью улучшения световых условий для развивающегося подраста.

Последним приемом – очистной рубкой – старый древостой полностью удаляют, и на лесосеке остается одновозрастный молодой лес.

В практике лесного хозяйства число приемов зачатую сокращается. Так, если подрост в насаждении уже имеется в достаточном количестве, необходимость в первых двух приемах отпадает. В этом случае проводят двухприемную постепенную рубку.

Групповые или котловинные рубки. Групповые рубки занимают промежуточное положение между постепенными и выборочными, поэтому их называют и группово-постепенными, и группово-выборочными. От краткосрочных постепенных они отличаются большим периодом рубки (30–40 лет) и неравномерным изреживанием древостоя (убираются не отдельные деревья, а целые группы, куртины).

При организации группово-постепенных рубок на каждом гектаре занимаемой лесом площади подыскивают 4–5 групп, или очагов, подроста. Если вместе с подростом есть и спелые деревья, их вырубают. Затем вокруг каждой группы в полосе шириной 10–20 м вырубают деревья (полностью или частично) для того, чтобы обеспечить доступ света, тепла и влаги и создать благоприятные условия для появления самосева и развития имеющегося подроста. В первый прием вырубают не более 10–15% общего запаса древостоя.

Второй прием рубки проводят через 6–10 лет, еще больше изреживая или полностью вырубая деревья, оставшиеся в полосе после первого приема рубки. Одновременно по периферии первой полосы отводят в рубку новую полосу, шириной 10–20 м, с которой удаляют все деревья или часть их, как и в первый прием. Интенсивность второго приема рубки несколько выше, чем первого – 15–20% запаса.

Через 6–10 лет таким же порядком осуществляют третий прием.

Такие рубки ведутся до тех пор, пока расширяющиеся после каждого приема группы подроста не сомкнутся. В конечном счете взамен спелого древостоя формируется разновозрастный молодняк.

Таким образом, групповые рубки обеспечивают непрерывное функционирование и успешное возобновление леса, но, с точки зрения лесозаготовок, они гораздо менее эффективны, чем сплошные.

Выбор способа рубок главного пользования определяется, с одной стороны, возрастной структурой и строением насаждений, а с другой – хозяйственно-экономическими условиями. Если в разновозрастных древостоях наиболее приемлемы сплошные рубки, то в разновозрастных более целесообразны те или иные варианты выборочных или постепенных рубок. Для разновозрастных сосняков Карелии предложены длительно-постепенные рубки. Эти рубки проводят в два приема с интервалом между ними в 20–40 лет, причем в

первый прием выбирают до 60% запаса насаждения, преимущественно за счет рубки старых деревьев.

Лесовод должен знать биологию древесных пород, трав и кустарничков, почвенные и климатические условия района, экономические возможности хозяйства. Эти знания очень важны для правильного выбора способа главных рубок.

Литература

- Нестеров В. Г. Общее лесоводство. М.; Л., 1954.
Побединский А. В. Рубки главного пользования. М., 1964.
Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.; Л., 1952.

А. И. Соколов, И. В. Ионин

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА – ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ

Велика роль леса в жизни человека и природы, многообразны его полезные функции, но не все они выполняются лесом без ущерба для его собственного благополучия. Так, лес с незапамятных времен служит человеку источником очень ценного растительного продукта – древесины, получение которой неизбежно связано с рубкой растущих деревьев.

Означает ли рубка деревьев уничтожение леса? На этот вопрос нельзя ответить однозначно. Как известно, лес, а точнее основная его часть – древостой, представляет собой достаточно большую совокупность деревьев, произрастающих совместно и взаимно влияющих друг на друга и на окружающую среду. Отсюда понятно, что вырубка (или естественная гибель) части деревьев не означает уничтожение леса, если после этого на данной площади остается достаточное количество деревьев для поддержания лесной среды. Так при выборочной рубке убирается не весь древостой, а лишь часть его, преимущественно старые и перестойные деревья. В этом случае

лес не только не исчезает, он омолаживается и начинает лучше расти. При такой системе рубки вопрос о восстановлении леса не возникает. Но выборочные рубки проводятся не всегда и не везде.

Если же уцелевшие после рубки или стихийного бедствия деревья настолько немногочисленны и разобщены, что уже не могут влиять друг на друга и окружающую среду, лес как таковой перестает существовать. В районах интенсивных лесозаготовок, к которым относится и Карелия, для заготовки древесины применяются, главным образом, сплошные рубки на обширных площадях. Нередко массовая гибель деревьев вызывается пожарами, ураганными ветрами (ветровал, бурелом), вредителями и болезнями. Однако образовавшиеся на месте леса вырубки, гари, пустыри не остаются безлесными. Рано или поздно, тем или иным путем лес здесь восстанавливается вновь. Рассмотрим, как это происходит.

Наши хвойные породы размножаются семенами, а лиственные – береза, осина и другие – еще и порослью от пней и корневыми отпрысками. Взрослые деревья в течение своей жизни дают множество семян, но только незначительное их количество, попав в благоприятные условия, прорастает. Многие из появившихся всходов погибают по тем или иным причинам (иссушение почвы, вымокание, заглушение другими растениями и т. п.), но часть их выживает. Так под пологом взрослого родительского древостоя появляется новое, молодое поколение – подрост. Подрост вырастет и крепчает, тянется вверх и растет в толщину. И если после рубки леса остается достаточное количество подроста – несколько тысяч штук на 1 га, лес из него вырастет сам, без помощи человека, причем на 10–20 лет раньше, чем при посеве семян или посадке сеянцев. Поэтому лес стараются рубить так, чтобы сохранить имеющийся там подрост.

Сохранение подроста – это важное хозяйственное мероприятие по содействию естественному возобновлению леса. И лесозаготовители Карелии на тысячах гектаров сохраняют молодые деревья, которые впоследствии заменят вырублен-

ный лес. Однако при лесозаготовках невозможно полностью избежать потерь подроста. Часть его уничтожается при валке деревьев, часть погибает под колесами и гусеницами лесозаготовительной техники. Да и далеко не во всяком лесу под пологом накапливается достаточное количество подроста. И нередко после заготовки леса на вырубках остаются только пни.

Для заселения лесом таких площадей необходимо, чтобы в почву попало достаточное количество семян и чтобы они там могли прорасти, а появившиеся из них всходы – прижиться. Вместе с тем наши ценные в хозяйственном отношении хвойные породы – сосна и ель – дают хороший урожай семян лишь раз в 4–8 лет. Значительную часть семян поедают лесные птицы и звери, часть их гибнет от вредителей и болезней. Кроме того, семена сосны и ели имеют ограниченные возможности для своего распространения. Поэтому обсеменение хвойными породами удаленных от стен леса участков вырубок затруднено или совсем невозможно. К тому же вырубки с достаточно плодородными почвами быстро зарастают травянистой растительностью. Образуется плотная дернина, которая препятствует появлению и укоренению всходов древесных пород.

Учитывая все это, люди помогают своему зеленому другу вновь обосноваться на вырубке. При рубке леса оставляют так называемые семенные деревья – отдельные или группы (куртины), которые и обеспечивают обсеменение всей площади вырубок. Производится также обработка почвы – снимается полосами дернина (подстилка) и обнажается минеральный слой почвы, попав в который семена дают дружные всходы.

В Карелии за период с 1998 по 2003 гг. ежегодно вырубалось от 30 до 37 тыс. га леса. И только около половины площади вырубок возобновляется хвойными породами естественным путем. Примерно на трети вырубок при естественном возобновлении леса происходит смена ценных хвойных пород менее ценными лиственными, а на довольно значительных площадях (сильно задернелые вырубки, осушенные болота, прогалины) лес естественным путем долгое время вообще не появляется – ни хвойный, ни лиственный.

Для того чтобы исправить положение, применяется искусственное восстановление леса. Мы сами добиваемся того, в чем нам отказывает природа – создаем лесные культуры и выращиваем высокопродуктивные насаждения из нужных древесных пород. Упрощенно цикл лесокультурных работ выглядит так: обработка почвы – посев семян или посадка сеянцев (саженцев) – уход за культурами. Все эти работы связаны со значительными затратами денежных средств и труда.

Вместе с тем искусственное облесение имеет ряд преимуществ перед естественным. Прежде всего, закладывая культуры, мы создаем насаждения желательного состава из хозяйственно ценных пород. Кроме того, сводится к минимуму период лесовозобновления. При благоприятных условиях период следующего естественного лесовозобновления обычно длится в течение нескольких лет (7–10), прежде чем на вырубке накопится столько деревьев нового поколения, чтобы они могли сомкнуться кронами и образовать самостоятельный древостой. Очень важно также и то, что искусственным путем мы создаем леса там, где естественное возобновление ценных древесных пород затруднено – на старых, сильно задернелых вырубках, на избыточно увлажненных почвах, на осушенных болотах и т. п. Это дает возможность использовать в интересах человека огромные не продуцировавшие ранее территории. Создание лесных культур – основной метод восстановления леса в условиях Карелии. В настоящее время лесхозы и леспромхозы нашей республики ежегодно закладывают лесные культуры на площади около 10 тыс. гектаров.

А теперь рассмотрим подробнее те операции, которые составляют цикл лесокультурных работ.

Почва в лесу, как правило, прикрыта слоем (иногда довольно толстым) мертвой органики – так называемой лесной подстилки. Лесная подстилка – это неразложившиеся продукты лесного опада (хвоя, листва, веточки, стебли отмерших трав и кустарничков). Подстилка часто пересыхает, что затрудняет прорастание попавших на нее семян и укоренение всходов.

После удаления древостоя, т. е. на вырубках, подстилка со временем разлагается, но зачастую вместо нее образуется мощная дернина, еще больше препятствующая появлению самосева древесных пород. А если всходы и появляются под пологом травостоя, они гибнут от заглушения сорняками. Поэтому почва при создании лесных культур нуждается в специальной обработке для того, чтобы обнажить минеральный слой, создать благоприятные условия приживания и роста культур, подавить интенсивное разрастание травянистой растительности.

Обработка почвы – очень трудоемкая операция, и производится она, как правило, специальными почвообрабатывающими орудиями на тракторной тяге. Для работы на вырубках с каменистыми почвами, типичными для нашей республики, Институтом леса Карельского научного центра РАН сконструированы дисковые покровосдиратели – сеялки ПДН-1 и ПДН-2. Эти орудия сдирают напочвенный покров (подстилку, дернину), раздвигают его в стороны и образуют достаточно широкие минерализованные полосы. Для этой же цели в последние годы стали применять зарубежные дисковые почвообрабатывающие орудия – TTS-20 и TTS-Дельта. На осушенных болотах или на переувлажненных минеральных почвах, где древесным растениям мешает избыток влаги, почвы обрабатываются плугами или канавокопателями. После прохода этих орудий образуются микроповышения – пласты. В пластах уже нет излишка влаги и здесь создаются благоприятные условия для роста древесных растений.

Важное значение имеет выбор наиболее подходящей для выращивания древесной породы. Она должна иметь ценную древесину и хорошо расти на данной лесокультурной площади. Обычно это сосна или ель, реже – лиственница, кедр сибирский, береза карельская.

Культуры сосны и ели создаются посевом семян, посадкой сеянцев и саженцев. Сеянцы – это молодые древесные растения, обычно 2–3-летнего возраста, выращенные из семян в питомнике. Саженцы – более крупный посадочный материал,

получаемый путем пересадки 1–2-летних сеянцев и последующего доращивания в течение 1–3 лет в школьном отделении питомника.

Оба метода создания культур – посев и посадка – имеют свои достоинства и недостатки. Посев семян прост в исполнении, легко поддается механизации и обходится дешевле, чем посадка. Однако при этом расходуется много дефицитных и дорогостоящих семян. Но основной недостаток посевов заключается в их слабой устойчивости к влиянию неблагоприятных факторов внешней среды. Появившиеся из семян нежные проростки, слабые всходы и еще не окрепшие сеянцы во множестве гибнут в условиях сухой погоды от иссушения, при избыточном увлажнении – от вымокания. Они страдают от морозов, от вредителей и болезней, поедаются птицами и грызунами, подвергаются заглушению травостоем.

Посадка в сравнении с посевом обладает рядом преимуществ. При этом методе создания культур в 4–5 раз сокращается расход семян, поскольку в лесных питомниках, где выращивается посадочный материал, создаются благоприятные условия, повышающие всхожесть семян и исключающие массовый отпад растений. Но основное достоинство посадки состоит в том, что она обеспечивает высокую устойчивость культур к воздействию неблагоприятных факторов среды, так как на лесокультурную площадь высаживаются уже хорошо развитые древесные растения, обычно двухлетнего возраста или даже старше. Им не так страшны засуха, вымокание, морозы, вредители, болезни и сорняки.

Вместе с тем посадке свойственны и недостатки. Она обходится дороже, чем посев, поскольку связана с выращиванием посадочного материала, доставкой его на лесокультурную площадь, устройством посадочных лунок и заделкой в них корней сеянцев (саженцев). Отрицательные воздействия на приживание и рост культур может оказать деформация (искривление) корней высаживаемых растений. Кроме того,

механизация лесопосадочных работ в условиях Карелии затруднена из-за повсеместной завалуненности минеральных почв.

И все же преимущества посадки перед посевом настолько велики, что масштабы ее применения неуклонно растут. Еще сравнительно недавно, в середине шестидесятых годов, почти все культуры (99% площади) создавались в Карелии посевом. В 1971 г. удельный вес посадки в лесхозах республики увеличился до 20%, в 1977 г. он достиг 41%, а в 2000 г. превысил 65% (по площади). Культуры лиственницы, кедра, березы карельской, а также все культуры на осушенных болотах создаются только посадкой. В перспективе следует ожидать еще большего распространения этого метода.

Как же производят посев и посадку леса в Карелии?

Весной, как только сходит снег и оттаивает земля, вырубки, даже самые отдаленные, оглашаются рокотом тракторов. Каждый трактор тянет за собой орудие, которое образует минерализованную полосу и тут же высевает в нее семена сосны или ели. Это дисковый покровосдиратель-сеялка ПДН-1. Благодаря конструктивным особенностям, прочности и надежности, ПДН-1 обеспечивает полосную минерализацию почвы и посев семян в самых трудных условиях – на сильно задернелых, захламленных и каменистых вырубках с большим количеством пней. Это орудие повсеместно применяется в Карелии и известно далеко за ее пределами. В Институте леса разработан также покровосдиратель-сеялка ПДН-2, который в отличие от ПДН-1 за один проход образует и засеивает две минерализованные полосы.

На участках, предназначенных для посадки, эти орудия используются, естественно, только для обработки почвы. Часто это делается заранее, осенью предшествующего закладке культур года. Весной на вырубках, исчерченных параллельными полосами минерализованной почвы, появляются бригады лесохозяйственных рабочих. Половина их вооружена инструментами, напоминающими широкие мечи, которые приварены к стержню с поперечной рукоятью.

Это и есть так называемые мечи Колесова, с помощью которых осуществляется посадка. У остальных рабочих находится запас посадочного материала (сеянцев, саженцев) в специальных подносах или ведрах. Посадка производится так. Мечник (назовем так рабочего, вооруженного сажальным мечом) ударом меча делает в почве вертикальную лунку, сажальщик опускает в нее корни сеянца. Затем мечник снова втыкает меч в почву рядом с первой лункой и, отклоняя его движением на себя и от себя, уплотняет почву и заделывает таким образом посадочную лунку с помещенными в ней корнями.

Есть и другой способ – косая посадка, при которой делается не вертикальная, а наклонная лунка, под углом 45° к поверхности почвы. Затем сажальщик опускает в нее корни высаживаемого растения и заделывает их в лунке, наступая на нее ногой. В этом случае не надо делать второй, «заделочной» лунки, поэтому посадка упрощается, а ее производительность возрастает на 15–20%. Косую посадку, в первую очередь, рекомендуют применять для посадки крупномерных саженцев ели, имеющей поверхностную корневую систему.

В настоящее время за рубежом получил распространение посадочный материал с закрытой корневой системой. Его выращивают и в Карелии. Сейчас ежегодно в теплицах получают около 6 млн сеянцев, выращенных в специальных контейнерах, и в перспективе планируется увеличить его численность почти в 2 раза. Преимуществом контейнеризированных сеянцев является то, что корни их развиваются в торфяном субстрате и не повреждаются при пересадке. Благодаря этому растения на вырубке лучше приживаются и растут по сравнению с сеянцами с открытой корневой системой. Посадку проводит один рабочий, который в специальном подносе, размещенном на поясе, несет около 150 сеянцев. Для посадки применяется специальная посадочная труба, имеющая на конце заостренные челюсти. Рабочий ногой заглубляет трубу в почву и, нажимая на рычаг, открывает челюсти. Потом он

достаёт сеянец из подноски, опускает его в трубу, а затем, поворачивая ее вокруг оси, вытаскивает трубу из лунки. Ногой слегка уплотняет почву вокруг высаженного растения и переходит к следующему посадочному месту. При такой посадке человек меньше утомляется, так как ему не нужно постоянно наклоняться, как при посадке под меч или мотыгу. Кроме того, все операции по посадке проводит один рабочий, что обеспечивает повышение производительности труда.

Посадка леса – операция трудоемкая. Ее механизация в условиях Карелии затрудняется тем, что суходольные почвы здесь, как правило, сильно завалунены, а на вырубках часто остается большое количество пней и порубочных остатков. Однако и для этих тяжелых условий сконструированы орудия – лункообразователи Л-2 и Л-22, которые позволяют механизировать подготовку посадочных лунок. Посадка саженцев производится в этом случае вручную. При таком способе посадки производительность труда сажальщиков увеличивается почти в 2 раза. Крупномерные саженцы более устойчивы к навалу травы и обладают лучшим ростом, чем сеянцы, поэтому потребность в уходах за культурами значительно снижается.

При искусственном облесении осушенных открытых болот существуют гораздо более широкие возможности для механизации лесопосадочных работ, поскольку торфяные почвы обычно свободны от камней и пней. Посадка осуществляется с помощью лесопосадочных машин СЛ-2 (наклонная) и СЛП-2 (вертикальная).

Лесокультурные площади с достаточно богатыми минеральными и торфяными почвами быстро зарастают сорной растительностью, которая может заглушать культивируемые растения, вызывая замедление их роста или даже гибель. В таких условиях за культурами проводится так называемый агротехнический уход. Он заключается в уничтожении сорной растительности путем ее срезания (скашивания) или обминания (отаптывания), или обработки специальными химикатами – гербицидами, которые вызывают гибель нежелательной



Культуры сосны, созданные посадкой



2-летние сеянцы сосны, выращенные в открытом грунте лесного питомника



Выращивание сеянцев ели в полиэтиленовой теплице



Посадка саженцев с помощью посадочной трубы

травянистой растительности, но не причиняют вреда культивируемым растениям.

К мерам ухода за лесными культурами относится также внесение удобрений. Применение удобрений – это большой и сложный вопрос, который здесь не рассматривается. Следует отметить, что это дорогостоящее мероприятие и обычно рекомендуется для ускорения роста хвойных пород на лесных плантациях, предназначенных для обеспечения древесиной целлюлозно-бумажных предприятий.

По мере роста сеянцы и саженцы выходят из-под полога травостоя. Однако часто они подвергаются заглушению и охлестыванию со стороны быстро растущих в первые годы лиственных пород. В этих случаях осуществляется так называемый лесоводственный уход, который заключается в удалении малоценных лиственных деревьев, мешающих росту лесных культур, и тех из числа культивируемых, которые находятся в плохом состоянии. После того как в культурах произойдет смыкание кроны, их переводят в лесопокрытую площадь.

Лес растет медленно. В рубку он поступает не раньше чем через сто лет после посадки или посева. Следовательно, урожай древесины в закладываемых и выращиваемых в наше время лесных культурах предназначается для людей будущих поколений. В этом заключается большой гуманный смысл труда работников лесного хозяйства.

Литература

К а з и м и р о в Н. И. Берегите подрост хвойных пород. Петрозаводск, 1960. 43 с.

С и н ь к е в и ч М. С., Ш у б и н В. И. Искусственное восстановление леса на вырубках Европейского Севера. Петрозаводск, 1969. 180 с.

С о к о л о в А. И., Х а р и т о н о в В. А. Создание культур ели на вырубках с каменистыми почвами. Петрозаводск, 2001. 80 с.

С о к о л о в А. И., М о р д а с ь А. А., К р и в е н к о Т. И., Х а р и т о н о в В. А. Выращивание и использование крупномерного посадочного материала хвойных пород в условиях Карелии. Петрозаводск, 2002. 44 с.

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЕСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Из двух методов создания лесных культур – посев и посадка – наиболее эффективным методом является посадка. В таежной зоне создание лесных культур посевом обеспечивает хорошие результаты только на легких по механическому составу почвах на вересковых и кустарничково-зеленомошных вырубках из-под сосняков вересковых и брусничных. На остальных типах вырубках культуры целесообразнее создавать посадкой. Только посадкой осуществляется рекультивация техногенных земель, образовавшихся в результате хозяйственной деятельности человека – на отвалах вскрышных пород, в карьерах, на терриконах, на выработанных торфяниках и др. При посадках резко сокращается расход дефицитных дорогостоящих семян, значительно снижаются трудовые и денежные затраты на уход за культурами и главное – обеспечивается лучшая сохранность культур. Чтобы высаженные растения хорошо прижились и росли, необходимо иметь качественный посадочный материал, который выращивают в лесных питомниках.

Лесной питомник – специализированное хозяйство по выращиванию сеянцев и саженцев для лесокультурных работ. Сеянец – посадочный материал, выращенный из семени. Саженец – посадочный материал, выращенный из пересаженного сеянца или путем укоренения частей древесного растения (например, тополь, ива и др.). По величине занимаемой площади различают питомники мелкие (до 3 га), средние (3–30 га) и крупные (более 30 га), по продолжительности деятельности – временные (до 5 лет) и постоянные, или базисные. Постоянный лесной питомник имеет посевное отделение (основное), школу саженцев древесных и кустарниковых пород, а также, при наличии спроса на посадочный материал, школу плодовых, ягодных и декоративных пород. На большом или маленьком питомнике – выращивание сеянцев и саженцев занятие

непростое, оно требует хороших знаний, добросовестности и усердия в работе. Не случайно лесной питомник считают «визитной карточкой» лесоводов.

В питомниках Карелии большая часть работ по выращиванию лесного посадочного материала выполняется с помощью орудий и механизмов, агрегатируемых с тракторами и самоходными шасси, таких как плуги дисковые и зубовые бороны для обработки почвы, разбрасыватели органических и минеральных удобрений, сеялки для посева семян, катки для уплотнения и выравнивания почвы, культиваторы-растениепитатели для подкормки сеянцев и прополки сорняков, дождевальные установки, опрыскиватели для химической борьбы с сорняками и защиты растений от вредителей и болезней, выкопочные скобы для подрезки корней и выкопки посадочного материала и другие механизмы и орудия.

Выращивание сеянцев

При выкопке посадочного материала из почвы питомников выносятся значительная часть элементов питания. Так, например, вынос азота и зольных элементов (фосфор, калий) биомассой двухлетних сеянцев ели составляет от 74 до 88 кг/га, а общий вынос с учетом выноса с почвой и сорняками – 133–158 кг/га. Чтобы восстановить убывающее плодородие, почве дают «отдохнуть» и проводят мероприятия по повышению ее плодородия. Это достигается с помощью севооборота. Наиболее простой севооборот при выращивании сеянцев сосны – 2 года сеянцы и 1 год чистый или сидеральный (люпин, горохо-овсяная смесь и др.) пар, а для ели – 3 года сеянцы и на 4-й год пар. На паровом поле ведут активную борьбу с сорняками, применяя сплошную механическую и химическую обработку почвы, вносят органические (торф, компост и др.) удобрения под посевы следующего года.

Сеянцы выращивают в посевном отделении питомников. Лучший срок посева семян – весна (май). На легких (песчаных) хорошо дренированных почвах с успехом можно применять и осенний посев (конец сентября – начало октября), при котором лучше используются запасы влаги в почве.

Перед посевом производится специальная обработка семян, которая стимулирует их прорастание, повышает грунтовую всхожесть и положительно сказывается на сохранности и росте сеянцев. При весенних посевах наиболее часто используют снегование (выдерживание семян под снегом) или намачивание в растворах микроэлементов и стимуляторов. Обязательна обработка семян фунгицидами для защиты от поражения патогенной почвенной микрофлорой, вызывающей болезни или гибель семян, проростков и всходов.

Непосредственно перед посевом семян проводят боронование почвы и прикатывание. Это позволяет повысить качество посевных борозд, которые выдавливаются в почве ребрами (выступами) на бороздообразующем катке сеялки. На уплотненное дно посевных строк высевают семена в количестве 1,5 г/пог.м сосны и 1,8 г/пог.м ели первого класса сортности. После заделки семян посевы мульчируют, т. е. покрывают тонким (1–1,5 см) слоем торфяной крошки, опилок, компоста и т. п., затем прикатывают, что способствует капиллярному поднятию влаги из нижних горизонтов к семенам.

В течение всего периода выращивания сеянцев в посевном отделении за ними ведут уход, которые включают уничтожение сорняков, рыхление почвы, полив, подкормку сеянцев, защиту их от болезней и вредителей.

Количество и качество выращенного посадочного материала определяют по результатам его инвентаризации. С этой целью по диагонали участка (поля) протягивают шнур, от которого в местах пересечения с посевными строками откладывают учетные отрезки, равные 2% (при равномерном размещении сеянцев) или 4% (при неравномерном) длины посевных строк. Общее число сеянцев на участке определяют путем умножения найденного среднего числа сеянцев на 1 пог.м на общее число метров посевных строк на участке. Для определения выхода стандартного посадочного материала замеряют высоту и диаметр корневой шейки у 100–500 сеянцев. Стандартные сеянцы сосны и ели должны иметь высоту не менее 10 см, длину корневой системы – не менее 10–15 см и толщину

корневой шейки – не менее 2 мм. Сеянцы должны быть выращены из семян местного происхождения, заготовленных на лесосеменных участках и плантациях, а также в нормальных и плюсовых насаждениях.

В условиях Севера медленный рост сеянцев в питомниках открытого грунта в основном вызван недостатком тепла и низким плодородием почв. Поэтому для ускорения роста сеянцев широко используется метод выращивания посадочного материала в теплицах с полиэтиленовым покрытием в условиях контролируемой среды. Субстратом здесь служит слаборазложившийся измельченный сфагновый торф, который не требует рыхления, не содержит семян сорных растений и возбудителей инфекционных болезней, обладает бактерицидными свойствами. К торфу добавляют минеральные удобрения, известь и микроэлементы. В процессе выращивания сеянцев для регулирования гидротермического режима в теплице проводят поливы и проветривания, а для ускорения их роста – подкормки удобрениями.

Этот метод позволяет исключительно рационально использовать дефицитные, в т. ч. сортовые семена, увеличить выход сеянцев с единицы продуцирующей площади и сократить срок их выращивания на один-два года по сравнению с посевом в открытом грунте. Пересаженные на постоянное место теплические растения хорошо адаптируются к изменяющимся условиям внешней среды, о чем свидетельствуют высокая их приживаемость, сохранность, интенсивный рост, морозоустойчивость и зимостойкость.

Одной из разновидностей тепличного метода является производство посадочного материала с закрытой корневой системой. Новый вид посадочного материала позволяет продлить лесокультурный сезон, а также полностью механизировать всю технологию лесовосстановления. Специальными машинами семена помещаются в индивидуальные контейнеры, заполненные питательным субстратом, в которых выращенные сеянцы поступают к местам посадки. Современные теплично-питомнические комплексы по производству таких сеянцев

созданы в ряде лесхозов Карелии – Петрозаводском, Лахденпохском, Калевальском и Костомукшском. Планируется их расширение и создание новых тепличных комплексов в других лесхозах республики.

Выращивание саженцев

На богатых почвах культуры сильно страдают от навала травы, поэтому в таких условиях рекомендуют использовать крупномерный посадочный материал, который выращивают путем пересадки сеянцев в школьное отделение питомника. Перед посадкой в школу сеянцы сортируют, обрезают поврежденные корни, укорачивают корневую систему до 15–20 см. Корневую систему обрабатывают защитными составами, которые содержат вещества, стимулирующие корнеобразование.

Хорошо зарекомендовал себя метод выращивания крупномерных саженцев ели без дорогостоящей и трудоемкой пересадки в школу. Суть его заключается в следующем. Еловые сеянцы первые 2–3 года выращивают в посевном отделении обычным способом. В двух- или трехлетнем возрасте весной корневые системы сеянцев подрезают выкопчной скобой на глубине 18–20 см. Затем часть сеянцев выбирают вручную таким образом, чтобы в рядах они оставались на расстоянии 10–15 см. Расстояние между рядами должно быть примерно 25–30 см. Оставшиеся сеянцы в количестве 150–200 тыс. (или более) на гектар доращивают еще два-три года в условиях разреженного стояния, которое было бы создано для них и при пересадке в школу. Выкопанные сеянцы используют для посадки на лесокультурную площадь или в обычную школу.

Уход в школьном отделении, равно как и в разреженных посевах включает прополку сорняков, полив, подкормки, формирование корневой системы, защиту от болезней и вредителей.

В школьном отделении саженцы выращивают в течение 2–3 лет. Высота саженцев ели должна быть не менее 20 см, а толщина стволика у корневой шейки – не менее 5 мм, сосны – 20 см и 6 мм соответственно.

Сеянцы и саженцы должны иметь ровные стволы и полностью одревесневшие верхушки побегов с окончательно сформировавшимися почками, зеленую (без признаков желтизны) хвою, здоровую, хорошо разветвленную мочковатую корневую систему.

Выращенный посадочный материал выкапывают рано весной. Чтобы растения лучше прижились и росли на вырубке, не следует отряхивать всю почву с корней. Выкопанные сеянцы и саженцы упаковывают в полиэтиленовую пленку, в ящики или прикапывают в землю. При этом необходимо следить, чтобы растения, особенно их корни, не подсыхали. Упакованный посадочный материал отправляют к месту посадки или помещают для временного хранения в специальные холодильники или ледники.

Литература

- Бобров Р. В. Экзамен на лесничего. М., 1990.
- Выкопка, упаковка и хранение посадочного материала. Методические рекомендации. Л., 1983.
- Мордась А. А., Синькевич М. С. Выращивание посадочного материала в лесных питомниках. Петрозаводск, 1974.
- Новосельцева А. И., Смирнов Н. А. Справочник по лесным питомникам. М., 1983.
- Редько Г. И., Родин А. Р., Трещевский И. В. Лесные культуры. М., 1985.
- Технология выращивания посадочного материала в лесных питомниках таежной зоны. Практические рекомендации для районов европейской части РСФСР. Л., 1980.

В. И. Крутов

БОЛЕЗНИ ЛЕСНЫХ ПОРОД И БОРЬБА С НИМИ

Все живые организмы, в том числе и древесные растения, подвержены болезням. Изучением болезней лесных деревьев и кустарников и их возбудителей занимается наука – лесная фитопатология, основоположником которой в нашей стране является профессор С. И. Ванин.

Если среди возбудителей болезней человека и животных первое место занимают бактерии и вирусы, **то болезни растений вызываются главным образом представителями царства грибов (Mycetalia или Fungi), реже бактериями, вирусами и некоторыми высшими растениями (омелой, повиликой и др.).** Отсюда различают грибные болезни, или микозы, бактериальные (бактериозы) и вирусные (вирузы) болезни. Болезнетворные организмы в процессе своей жизнедеятельности питаются содержимым клеток живых растений, поэтому их называют *паразитическими*, или *фитопатогенами* (от греческого *phyton* – растение, *pathogenes* – возбудитель болезни), а вызываемые ими болезни – паразитными или инфекционными. Отличительная особенность инфекционных болезней – способность передаваться от больного растения к здоровому посредством распространения вызывающих их патогенов.

Кроме инфекционных существуют еще болезни неинфекционные, причина возникновения которых – неблагоприятные условия внешней среды: ранние и поздние заморозки, резкий переход от положительных температур воздуха к отрицательным (особенно весной), сухость воздуха и почвы в летний период, недостаток или избыток питательных веществ в почве, избыточное увлажнение (на болотах), вредное воздействие промышленных выбросов и т. д. Об отрицательном воздействии этих условий на древесные растения можно судить по угнетенному росту, малым размерам и бледному цвету хвои или листьев, отмиранию отдельных частей или всего растения и т. д. В отличие от инфекционных, болезни, вызываемые неблагоприятными условиями среды, не передаются от растения к растению.

Болезни инфекционного происхождения не возникают сами по себе. Их появление часто связано с ослаблением деревьев неблагоприятными условиями среды, пожарами, насекомыми. «Окнами» для проникновения болезнетворных организмов в растения являются всевозможные механические повреждения, причиняемые деревьям животными (съедание коры и побегов, склевывание почек и т. п.) и человеком (обдиранье

коры, обламывание вершин и ветвей, затески и т. п. при рубке леса и в результате небрежного отношения к нему со стороны сборщиков ягод и грибов, туристов, отдыхающих).

Среди древесных пород, произрастающих в лесах Карелии, наиболее распространены болезни, вызываемые паразитическими грибами. О том, что дерево болеет, судят по цвету хвои и листьев, которые принимают бурую, желтую или серую окраску, а затем преждевременно опадают, по наличию на стволах деревьев или вблизи корней плодовых тел грибов, по усыханию отдельных частей дерева. О заболеваниях дерева свидетельствуют также дупла, различные язвы на стволе и побегах, смолотечения и другие признаки.

Особенно подвержены болезням древесные растения в первые годы жизни и в период старения.

Для каждой древесной породы характерны определенные болезни и их возбудители, однако существуют и общие для всех деревьев болезни. Известны болезни плодов и семян, всходов, хвои и листьев, ветвей и стволов, корней.

Из болезней плодов и семян в лесах Карелии часто встречаются **ржавчина шишек ели, мумификация семян березы и деформация плодов черемухи.**

Ржавчину шишек ели вызывают грибы текопсора и хризомикса. Они есть в еловых древостоях, где произрастают черемуха и травянистое растение – грушанка. Дело в том, что эти грибы – двудомные, т. е. развиваются на двух растениях. Гриб текопсора летом и осенью развивается на листьях черемухи, за что он получил русское название – елово-черемуховый ржавчинник. Перезимовывает на опавших листьях, а весной заражает шишки ели, которые приобретают взъерошенный вид (рис. 13, в). Чешуйки шишек отогнуты кверху, и на их внутренней поверхности располагается большое количество коричневых шариков – плодоношений (эций) гриба. Такие шишки долгое время не опадают, оставаясь висеть на дереве. Второй гриб – хризомикса или елово-грушанковый ржавчинник – летнюю и осеннюю стадии развития проходит на листьях грушанки, весеннюю – на шишках ели,

где на верхней поверхности чешуй образует ярко-оранжевые пузыри – эции. Эции со временем лопаются, покрывая шишки оранжевым порошком спор гриба. Зараженные этими грибами шишки к сбору непригодны, так как семена их имеют низкую всхожесть.

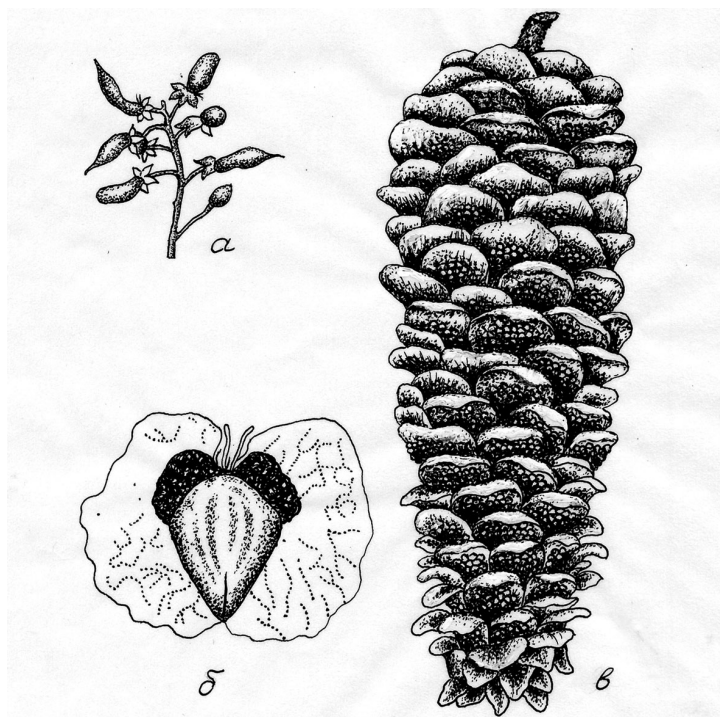


Рис. 13. Болезни плодов и семян:

а – деформация плодов черемухи; б – мумификация семян березы;
в – ржавчина шишек ели (возбудитель – гриб текопсора)

Борьба с ржавчиной шишек заключается в следующем: на лесосеменных участках, где обычно производится заготовка шишек, рекомендуется удалять черемуху и грушанку, собирать и сжигать зараженные шишки.

Возбудитель мумификации семян березы – гриб склеротиния. Серезки березы, у которых семена поражены этим грибом, отличаются от здоровых темной окраской. Под лупой или микроскопом на семенах можно увидеть черный подковообразный ободок (склеротии) – грибницу склеротинии (рис. 13, б). Из таких семян деревце не вырастет, поэтому сбору они не подлежат.

Летом на некоторых деревцах черемухи после цветения вместо обычных черных ягод нередко формируются образования в виде мешочков или кармашков (рис. 13, а), внутри которых косточек нет. Это болезнь – *деформация плодов черемухи, вызванная грибом тафрина.*

Высеянные в почву семена и появляющиеся нежные всходы в первый месяц своей жизни подвергаются нападению многочисленных почвенных грибов, среди которых наиболее опасны *фузарии*. Отсюда и название вызываемой ими болезни – *фузариоз*. Зараженные фузариями семена гниют и не прорастают. У всходов грибы проникают в проводящие воду сосуды и, развиваясь, закупоривают их своими гифами. В результате на стебельке у поверхности почвы образуется перетяжка (утончение), всходы увядают и ложатся на землю (рис. 14). Поэтому эта болезнь имеет второе название – *инфекционное полегание*.

Возбудители болезни – *фузари* – многоядны. Они развиваются на органических остатках в почве, на всходах и корешках многих травянистых и древесных растений. Наиболее часто они встречаются и представляют опасность в лесных питомниках, созданных на богатых почвах, на площадях, ранее использовавшихся под сельскохозяйственные культуры (картофель, овощи и другие), а также при зарастании питомников сорняками. Особо благоприятные условия для развития фузариев – высокая влажность и тепло – создаются при выращивании сеянцев в полиэтиленовых теплицах, широко используемых в последние годы в лесном хозяйстве.

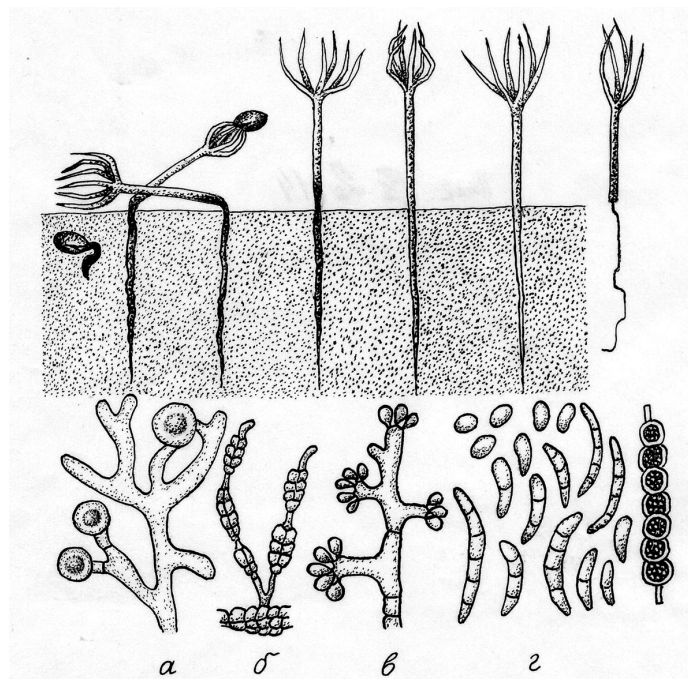


Рис. 14. Инфекционное полегание всходов и семян (фузариоз).

Типы спороношения грибов – возбудителей болезни: а – *Pythium*, б – *Alternaria*, в – *Botrytis*, г – *Fusarium*

Кроме фузариев в полиэтиленовых теплицах серьезную опасность для всходов и однолетних семян хвойных и лиственных пород может представлять постоянно обитающий в почве гриб *ботритис* – возбудитель болезни *серая гниль*, или *ботритиоз*. При сочетании благоприятных для его развития условий он начинает паразитировать на молодых растениях. Распространению серой гнили способствуют высокие температура (до +3 °C) и относительная влажность воздуха (90–100%), густое размещение растений в посевах и слабая циркуляция воздуха в теплице. Болезнь носит ясно выраженный очаговый характер. Признаки ее обнаруживаются в середине

лета – зараженная хвоя темнеет, затем приобретает сероватый цвет, верхушки сеянцев увядают, на их поверхности образуется дымчато-серый пушок – грибница возбудителя болезни.

Среди болезней хвои в лесных питомниках и молодняках Севера широко распространено *снежное шютте*, или *фацидиоз* – самая опасная болезнь молодой сосны, редко кедра, ели и можжевельника. Возбудитель этой болезни – гриб *фацидиум* – развивается и распространяется под снегом, вызывая отмирание и затем опадение (на немецком языке – *schütten*) хвои, отсюда и название болезни. Весной сразу же после таяния снега на сосенках, зараженных фацидиумом, можно увидеть грязно-белую паутинистую грибницу (рис. 15), которая вскоре под воздействием солнца и дождя разрушается и исчезает. Хвоя в этот период, отмирая, приобретает красно-бурый цвет. В питомниках пораженные снежным шютте сеянцы сосны хорошо выделяются в виде рыжих пятен (очагов) на зеленом фоне здоровых растений.

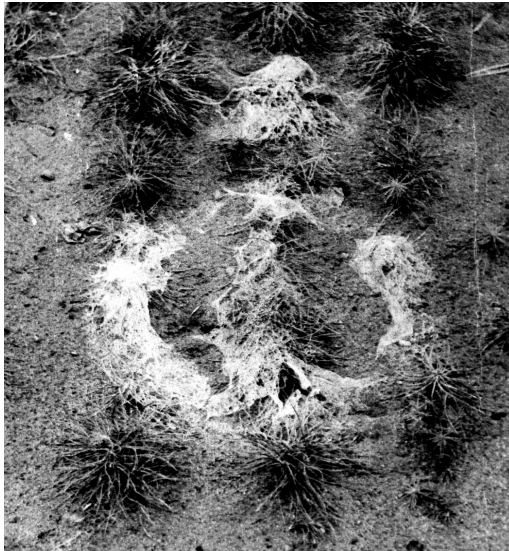


Рис. 15. Грибница возбудителя снежного шютте – гриба фацидиума – на пораженных сеянцах сосны в лесном питомнике

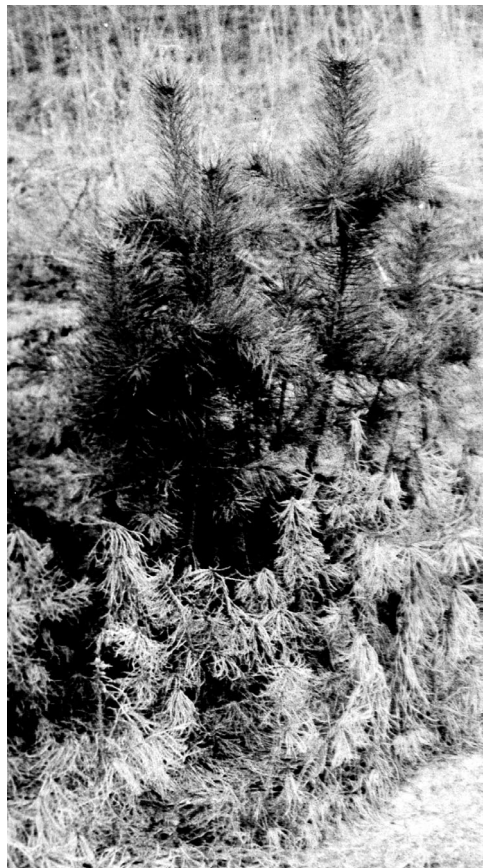


Рис. 16. Сосенки, пораженные
снежным шютте

Сосенки, которые зимой полностью заносятся снегом, очень часто погибают от этой болезни. У более крупных экземпляров, которые уже выросли выше снежного покрова, снежное шютте поражает только ветки, находящиеся под снегом (рис. 16). Поэтому весной по обочинам дорог и на вырубках нередко можно увидеть такие сосенки в красно-бурых «юбках». Для них болезнь уже не страшна.

В течение лета зараженная хвоя сереет, и на ней в виде многочисленных черных точек появляются зачатки плодовых тел (апотеции) гриба, которые созревают в конце сентября. В дождливую погоду апотеции наподобие небольших вулканчиков (рис. 17) разрывают покровные ткани хвои и выбрасывают

большое количество очень мелких спор. Споры разносятся ветром на большое расстояние, и до тех пор, пока не выпадет снег, они заражают другие растения. Снежное шютте наиболее опасно для лесных питомников и сосновых молодняков в первые 10 лет жизни, пока они не поднимутся выше снежного покрова.

На вырубках южной Карелии молодую сосну, произрастающую вместе с осиной или близко от нее, очень часто поражает ржавчинный гриб, известный под названием *сосновый вертун*. Вертун вызывает *ржавчину молодых побегов* сосны. В результате развития болезни побеги изгибаются в виде буквы «S» и нередко отмирают. При частом и сильном поражении вертуном сосенки становятся многовершинными и отстают в росте. Осенью и весной гриб развивается на листьях осины, а в начале лета он переселяется на только что появившиеся побеги сосны. Поэтому на вырубках с сухими песчаными почвами, где осина не растет, сосновый вертун отсутствует.

Во взрослых сосновых древостоях часто можно встретить деревья с сухими вершинами (рис. 18). Это известная *болезнь сосны – рак-серянка*. Гриб *перидермиум*, вызывающий эту болезнь, разрушает клетки, и из них наружу вытекает смола. На воздухе смола застывает в виде желваков и чернеет. Отсюда название болезни – «серянка», или *смоляной рак*.

В лесу часто обращают на себя внимание копытообразные наросты на деревьях. Это плодовые тела грибов, объединяемые под общим названием «трутовики». Название это сохранилось с давних пор, когда наши предки добывали огонь, высекая искры из камня. Мягкая ткань некоторых грибов после



Рис. 17. Плодовые тела (апотеции) гриба фацидиума

соответствующей обработки использовалась в качестве материала для поджигания (трута), так как в сухом состоянии она легко загорается и долго тлеет.

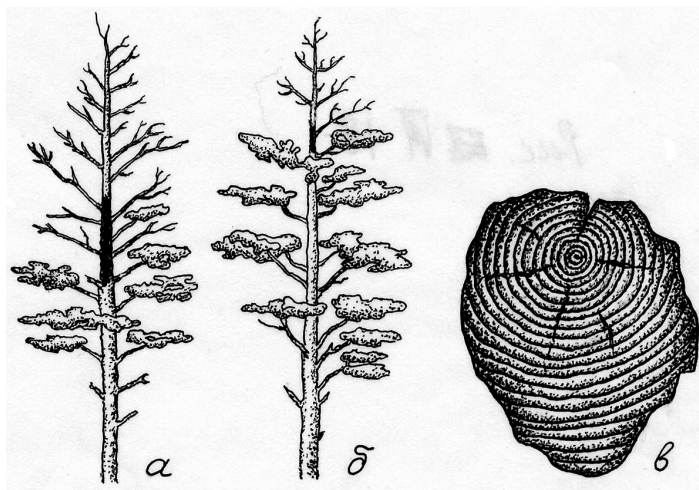


Рис. 18. Смоляной рак (рак-серянка) сосны:

а – в средней части, б – в верхней части кроны, в – поперечный срез пораженного участка ствола

На стволах старых деревьев сосны иногда можно встретить *сосновую губку*, «копыта» которой достигают размеров 30 см, на ели – *еловую губку*.

Чаще всего в лесах Карелии бросаются в глаза плодовые тела *ложного осинового трутовика* (на осине), имеющие разнообразную форму. Названные трутовики, паразитируя на древесных растениях, причиняют большой вред. Появление их говорит о том, что деревья внутри поражены гнилью и из них можно получить только низкокачественную древесину или дрова.

Среди возбудителей гнили корней наиболее распространен *опенок*. Этот съедобный гриб является опасным паразитом всех древесных растений. Поселяясь на корнях, опенок вызывает отмирание и гибель дерева.



Ржавчина побегов сосны
(сосновый вертун)



Сосновая губка



Плодовые тела ложного осинов-
вого трутовика на стволе осины



Плодовые тела опенка осеннего
на сосне

Из всего сказанного выше видно, что грибные болезни причиняют большой вред лесному хозяйству. Поэтому при выращивании сеянцев в лесных питомниках и при уходе за лесом проводится целый ряд мероприятий, предупреждающих массовое распространение грибных болезней.

Питомники. При подборе площади под питомник стараются избегать пониженных участков, где может застаиваться влага, а в зимнее время скапливается снег. Не годятся для выращивания лесных пород также территории, выпешдшие из-под картофеля и овощных культур, так как здесь почва заражена грибами – возбудителями инфекционного полегания всходов.

Для того чтобы избежать заноса зараженной болезнями хвой, питомник размещают на расстоянии не менее 50 м от окружающих стен леса или отдельных деревьев. На этом пространстве убирают всю древесную растительность. Изоляция от стен леса особенно важна для предупреждения распространения снежного шютте.

Периодически, несколько раз в течение лета, пропалывают сорняки, являющиеся переносчиками некоторых грибных болезней. После выкопки сеянцев убирают оставшиеся растения (больные, погибшие, отставшие в росте), так как они могут быть источником заражения при последующих посевах. Почву тщательно перепахивают, с тем чтобы зараженная хвоя и остатки растений оказались достаточно глубоко погребенными. В почву вносят органические и минеральные удобрения, благодаря чему молодые растения быстрее растут и становятся более устойчивыми к болезням.

При выращивании древесных пород на одной и той же площади несколько лет подряд происходит накопление хвой и остатков растений, зараженных паразитными грибами (фацидиумом, фузариями и др.). Это ведет к распространению грибных болезней и массовой гибели сеянцев. Поэтому в питомниках проводят чередование полей (севооборот), т. е. не допускают повторного посева данной породы на площадях, где она перед этим выращивалась.

Кроме профилактических мероприятий, общих для всех питомников, существуют и применяются активные меры подавления каждой болезни. Рассмотрим меры борьбы с наиболее распространенными в лесных питомниках Карелии болезнями семян – фузариозом и фацидиозом.

Фузариоз, или инфекционное полегание всходов, вызывается грибами, находящимися в почве или на поверхности семян. Поэтому основной мерой борьбы с этим заболеванием является протравливание семян перед посевом, т. е. обработка их ядовитыми для грибов веществами – фунгицидами. Широко известным дезинфицирующим средством является марганцовокислый калий (марганцовка). Для протравливания семян используется 0,5%-ный раствор его (5 г препарата на 1 л воды), в котором семена выдерживают в течение 2 часов. За это время споры паразитных грибов, имевшиеся на их поверхности, погибают. Перед посевом семена подсушивают в тени до состояния сыпучести. Для этих же целей в последнее время широко используют сухие порошкообразные препараты (фунгициды) – ТМТД, беназол, кемикар и фундазол. Эти препараты уничтожают паразитные грибы на поверхности семян. Кроме того, они создают вокруг семян защитную пленку, препятствующую проникновению находящихся в почве грибов. Сухими препаратами семена обрабатывают за 3 дня до посева из расчета 6 г вещества на 1 кг семян. Обработка состоит в тщательном перемешивании препарата с семенами в закрытых емкостях – бидонах, полиэтиленовых или бумажных мешках.

Защита семян от серой гнили в теплицах заключается в недопущении загущенных посевов, использовании в качестве субстрата слаборазложившегося верхового торфа, в котором обычно отсутствуют фитопатогенные грибы, в регулярном проветривании теплиц и недопущении чрезмерных поливов. При появлении первых признаков болезни (обычно в июле) проводят опрыскивание посевов 1%-ной бордосской смесью, 0,15%-ной водной суспензией фундазола или 0,5% – ТМТД 2–3 раза за лето с интервалом 2–3 недели.

Борьба со снежным шютте проводится в два этапа. В июне, когда на зеленом фоне посевов сосны хорошо выделяются красновато-бурые очаги болезни, удаляют зараженные и погибшие растения – выжигают паяльной лампой или зажигательным аппаратом. Можно также засыпать их землей на месте.

Осенью обязательно проводят опрыскивание посевов сосны различными фунгицидами (2%-ной коллоидной серой, 2%-ной бордосской смесью, 0,2%-ным байлетоном и 0,3%-ным беномилом (беназолом), которые препятствуют заражению хвои снежным шютте). Это достигается за счет того, что на поверхности хвои после опрыскивания образуется защитная пленка из препарата. Чтобы пленка дольше сохранилась, посевы опрыскивают после прекращения осенних дождей и установления отрицательной температуры воздуха (обычно в октябре). На 1 га обрабатываемой площади расходуют 400–800 л рабочей жидкости одного из перечисленных фунгицидов.

Опрыскивание на небольших площадях или в теплицах осуществляют с помощью ранцевых опрыскивателей. В крупных питомниках для этих целей есть специальные машины – тракторные опрыскиватели.

Все вышеперечисленные сухие фунгициды ядовиты для человека, поэтому работать с ними нужно осторожно, избегая попадания их на слизистые оболочки глаз и носоглотки. Дети до 18 лет к работе с ними не допускаются.

Своевременное и регулярное проведение перечисленных мероприятий позволяет предотвратить массовый отпад сеянцев от грибных болезней и способствует увеличению выхода посадочного материала.

Молодняки. Борьба с грибными болезнями на этих объектах, занимающих огромные площади, сводится в основном к лесохозяйственным (предупредительным) и фитосанитарным мероприятиям – переходу от посева леса к посадкам крупными саженцами, так как последние в первые годы растут почти в два раза быстрее, чем посевы, и, следовательно, меньше поражаются снежным шютте; ускорению роста молодняков посредством внесения удобрений; проведению санитарных

уходов в посевах и посадках путем удаления больных и погибших растений или обрезки зараженных ветвей; уничтожению осины – промежуточного хозяина соснового вертуна – различными способами. На особо ценных участках лесных культур, на лесосеменных плантациях и участках возможно применение химической защиты от грибных болезней, подобной проводимой в питомниках.

Древостои. Основной способ борьбы с грибными болезнями здесь – санитарные рубки, при которых в первую очередь удаляют суховершинные, пораженные раком-серянкой деревья или деревья с плодовыми телами грибов и дуплами на стволах. В древостоях или на отдельных деревьях, являющихся памятниками природы, рекомендуется сбор плодовых тел трутовиков, заделка дупел и ран различными цементирующими составами и замазками. Если в насаждениях наблюдается массовое усыхание от опенка, в этом случае проводят уборку таких деревьев с последующей корчевкой пней. В ряде случаев прокапывают глубокие траншеи, чтобы предотвратить распространение опенка от корней больных деревьев к здоровым.

Таким образом, бережное отношение к лесу, улучшение условий его роста, предупреждение пожаров и своевременная борьба с вредителями и болезнями позволяют сохранять его здоровым и получать так необходимую нам древесину.

Литература

Защита леса от вредителей и болезней: Справочник. М., 1988. 414 с.

Крутов В. И. Грибные болезни хвойных пород в искусственных ценозах таежной зоны европейского Севера СССР. Петрозаводск, 1989. 208 с.

Крутов В. И., Минкевич И. И. Грибные болезни древесных пород: Учебное пособие для студентов лесных вузов. Петрозаводск, 2002. 196 с.

Лесная энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1985. Т. 1. 563 с.; 1986. Т. 2. 631 с.

Семенкова И. Н., Соколова Э. С. Лесная фитопатология: Учебник для лесохоз. вузов. М., 1992. 352 с.

ОСНОВЫ ЛЕСНОЙ ТАКСАЦИИ

Слово «таксация» происходит от латинского слова *taxatio*, что значит «оценка». В некоторых странах Западной Европы эту дисциплину называют дендрометрией, т. е. наукой об измерении деревьев, в США и Англии – «лесными измерениями». Возникновение лесной таксации относится к началу XVIII века. В настоящее время лесная таксация занимается научной разработкой и практическим применением методов учета и оценки древесины как на корню, так и в заготовленном виде. Без таксации нельзя узнать, сколько у нас леса и какие виды изделий можно получить из древесины.

Основу лесной таксации составляют изучение и применение методов определения объемов деревьев, объемов заготовленной продукции, запасов отдельных насаждений и целых лесных массивов.

Курс лесной таксации включает следующие разделы:

1. Таксация лесной продукции.
2. Таксация растущих деревьев.
3. Таксация насаждений.
4. Сортиментация леса (изучение товарной структуры).
5. Таксация древесного прироста.

Поскольку лесная таксация связана с определением запасов, наиболее распространенной единицей измерения является объемная единица – кубический метр. В таксации приняты две модификации этой единицы.

Плотный кубический метр – такое количество древесины, которое полностью, без каких-либо пустот и промежутков, заполняет пространственный куб со сторонами, равными 1 м. Это в известной мере условная единица, так как такая плотная укладка древесины практически невозможна.

Складочный кубический метр – вполне реальная мера, которая включает в себя не только древесину, но и промежутки между отдельными упорядоченно сложенными

экземплярами данной лесной продукции (поленья, хворост, пни и т. п.).

Таким образом, в складочном метре содержание древесины всегда меньше, чем в плотном, и оно колеблется в значительных пределах, в зависимости от вида лесоматериалов.

Для каждого вида лесопродукции определены переводные коэффициенты, позволяющие легко перейти от складочных мер к плотным и наоборот.

Для измерения таксационных параметров растущего леса и лесоматериалов применяются приборы и инструменты (рис. 19). Длина спиленных деревьев и заготовленной из них продукции измеряется мерными лентами или рулетками. Для измерения высоты растущего леса используют высотомеры. Наиболее распространены в практике таксации маятниковые высотомеры Блюме-Лейсса, Макарова, РМ-5 (финский). Широкое применение для определения высот имеет угломер-эклиметр.

Для измерения диаметра дерева применяется мерная вилка. Она напоминает по конструкции штангенциркуль, но значительно больших размеров. Обычной мерной вилкой можно измерить диаметр дерева до 60 см.

Возраст дерева определяется по годичным кольцам. Для установления возраста существуют специальные возрастные бурава. С их помощью из растущего дерева извлекается цилиндрок древесины (кern), по которому и подсчитывается возраст дерева.

В настоящее время имеются универсальные оптические приборы, которые позволяют измерить основные таксационные параметры дерева и насаждения, например, реласкоп Биттерлиха.

Рассмотрим методы определения объема срубленных деревьев

Ксилометрический метод основан на том, что при погружении тела в жидкую среду объем вытесняемой им жидкости равен объему погруженного тела. Для определения объема древесины используют приборы ксилометры, в которые и погружают исследуемую древесину. Этот метод применяется в основном в научных исследованиях.

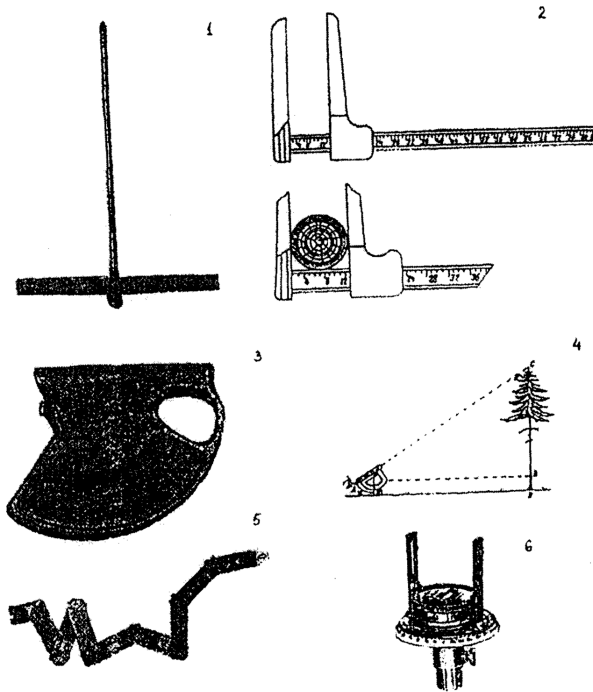


Рис. 19. Таксационные приборы:

- 1 – возрастной бурав, 2 – мерная вилка, 3 – высотомер Блюме-Лейсса, 4 –
схема измерения высоты дерева с использованием высотомера,
5 – базисная линейка к высотомеру, 6 – буссоль

Весовой метод основан на принципе использования показателя удельного веса древесины. Если вес измеряемого отрубка дерева обозначить через P , удельный вес через q , то объем можно определить по следующей формуле:

$$V = P : q.$$

Математический метод имеет два направления:

- а) непосредственное исследование вида образующей (контурной линии) древесного ствола и установление ее математического выражения с последующим определением объема посредством функционального уравнения;

б) приравнивание формы ствола и его частей к форме правильных геометрических тел вращения; формулы подразделяются также на две группы: простые и сложные, или секционные.

В практике лесной таксации в основном применяются секционные формулы. Ствол дерева предварительно размечается на секции одинаковой длины. Для того чтобы полнее учесть форму ствола, количество секций (n) должно быть не меньше семи. На середине каждой секции замеряют диаметр ствола и находят площадь его сечения (γ) по формуле:

$$\gamma = \frac{\pi d^2}{4},$$

где $\pi = 3,14$, d – диаметр ствола.

Каждая секция рассматривается как усеченный конус, объемом которого равен площади сечения на середине секции, умноженной на высоту секции (h):

$$V = \gamma \cdot h.$$

Вершина представляет собой конус, и объем ее определяется по формуле:

$$V_{\text{вер.}} = \frac{\gamma_{\text{вер.}} \cdot L}{3},$$

где L – длина вершины.

Объем дерева определяется как сумма объемов его отрезков (секций) плюс объем вершины:

$$V_{\text{ств.}} = h(\gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_{n-1} + \gamma_n) + \frac{\gamma_{\text{вер.}} \cdot L}{3}.$$

Этот метод определения объема ствола применяется при обработке модельных деревьев. Точность секционных формул составляет $\pm 1\%$.

Методы таксации заготовленной продукции

Стволовая древесина, получаемая при лесозаготовках, по качественным признакам делится на две группы – деловую и дровяную.

Деловая древесина используется в виде круглого леса и обработанного. Отдельные виды лесной продукции носят название сортиментов.

Круглый лес учитывается в плотных кубических метрах. В условиях России учет круглого леса производится по таблице объема круглого леса – на основе измерения диаметра верхнего торца и длины сортимента, и лишь короткомерные сортименты (баланс, рудстойка и др.), длиной до 2 м, учитываются в складочных кубических метрах с последующим переводом их в плотные.

Для облегчения расчетов объема пиломатериалов утверждены таблицы, определяющие объемы (в м³) по трем измерениям: длина, ширина и толщина досок и брусков.

Объем дров определяется в складочных кубометрах. Для перевода последних в плотные установлены соответствующие коэффициенты.

Особенности таксации растущих деревьев

Рассмотренные выше методы таксации срубленных деревьев малоприменимы по отношению к растущим деревьям, так как требуют измерения их диаметров на различных высотах. Поэтому разработаны специальные методы таксации растущих деревьев. В основу их положена теория средних величин. Она позволяет определить объем ствола растущего дерева всего по двум доступным для измерения показателям, а именно диаметру ствола на высоте груди человека (на высоте 1,3 м от поверхности почвы) и высоте дерева. Для того чтобы по этим показателям установить объем дерева, потребовалось в теорию таксации ввести новое понятие – видовое число (f).

Видовое число есть отношение фактического объема ствола к объему цилиндра, имеющего площадь основания, равную площади сечения ствола на высоте 1,3 м:

$$f = V_{\text{ств.}} : V_{\text{цил.}}$$

Составлены таблицы видовых чисел, которые позволяют по диаметру на высоте груди и высоте дерева определить его объем по формуле:

$$V = g \cdot H \cdot f,$$

где g – площадь сечения на высоте 1,3 м, H – высота дерева.

Для характеристики формы древесных стволов, помимо видовых чисел, пользуются коэффициентом формы (q). Он представляет собой отношение диаметра на различных высотах к диаметру на высоте груди:

$$q = d : d_{1,3}.$$

Широкое применение в практической работе имеет коэффициент формы, под которым понимается отношение диаметра на половине высоты дерева к диаметру на высоте 1,3 м. Видовое число непосредственно связано с коэффициентом формы (q_2) и выражается формулой:

$$f = q_2^2,$$

где q_2 – отношение диаметра на половине высоты ствола к диаметру на высоте 1,3 м.

Исходя из анализа изменений основных сомножителей, определяющих объем ствола ($d_{1,3}$, H , f), составлен ряд объемных, или, как их называют, массовых таблиц, которые позволяют по измеренным таксационным параметрам определить объем растущего дерева.

Существуют массовые таблицы типа баварских, в которых объем ствола определяется на основании измерений диаметра на высоте 1,3 м и высоты H .

Применяются также таблицы, составленные по разрядам высот, в которых объем ствола находится на основе измерения диаметра ствола на высоте 1,3 м и отнесения таксируемой совокупности деревьев к определенному разряду высот. Подразделение на разряды высот необходимо потому, что деревья при одном и том же возрасте и диаметре имеют различные высоты, причем колебания бывают довольно большими. Разряды высот определяются по среднему диаметру и высоте деревьев.

Кроме вышеуказанных, имеются массовые таблицы объемов стволов по коэффициентам формы q_2 . По ним объемы стволов определяют на основе измерений диаметра на высоте 1,3 м ($d_{1,3}$), высоты (H) и коэффициента формы (q_2).

Таксация насаждений

Запас древостоев – важнейший таксационный признак при промышленной таксации леса. Точность его определения зависит от целей и задач таксации и применения того или иного метода.

При **перечислительном методе** таксация может осуществляться на всей площади выдела или на небольшой его части (пробной площади). В качестве пробной площади подбирают участок леса, который отражал бы все особенности целого лесного массива. Форма пробной площади обычно прямоугольная. Она отграничивается в натуре с помощью буссоли, и по углам ее ставятся столбы. Величина ее зависит от породы, возраста, условий местопроизрастания и полноты насаждения.

На пробной площади должно быть не менее 200 деревьев основного элемента леса. Перечислительный метод предусматривает сплошной пересчет-измерение диаметров мерной вилкой на высоте 1,3 м от земли растущих на пробной площади деревьев по породам, ступеням толщины и последующее установление соотношения между их диаметрами и высотами. Для каждой ступени толщины измеряются высоты деревьев на пробной площади в количестве 15–20 штук. Принцип измерения показан на рис. 19. Для определения возраста существует прибор – возрастной бурав. Дерево буравится как можно ближе к земле, вынимается керн (цилиндрик) и ведется подсчет колец от центра дерева до коры. Вид таксационных приборов показан на рис. 19.

Определение запаса древостоя проводится следующими способами:

- 1) по средней модели, взятой для всего древостоя;
- 2) по средней модели, взятой по ступеням толщины;
- 3) по массовым таблицам.

При первом способе находят дерево, у которого диаметр, высота и видовое число соответствуют средним значениям этих признаков для всего насаждения.

Такое дерево принято называть **средней моделью**. В натуре подобрать ее очень сложно, поэтому подыскивают несколько (обычно два-три) близких к ней по размерам деревьев. Эти деревья срубают, определяют их объем по секционным формулам и находят среднеарифметическое значение объема одного дерева ($V_{\text{ср.}}$), которое умножают на общее количество деревьев на пробе (N). Запас древостоя (M) на пробной площади в этом случае выражается формулой:

$$M = V_{\text{ср.}} \cdot N.$$

Сущность метода средней модели, взятой по ступеням толщины, заключается в том, что после сплошного перечета деревьев на пробной площади подбирают два-три модельных дерева для каждой ступени толщины и по ним определяют среднеарифметический объем одного дерева, который затем умножают на количество деревьев данной ступени толщины. Сумма объемов деревьев по каждой ступени толщины дает запас древостоя на пробной площади, который затем переводят на 1 га.

В практической таксации леса запасы древостоев чаще всего определяют по массовым таблицам. В настоящее время количество массовых таблиц настолько возросло, что их описание и анализ составляют специальный вопрос. Наиболее практичны таблицы по разрядам высот, в которых в пределах одного разряда напротив значения ступени толщины дается значение объема ствола. При их использовании необходимо сначала установить разряд высот по среднему диаметру и высоте, а затем взять объемы по ступеням толщины в соответствии с разрядом. Количество деревьев каждой ступени, установленное перечетом, умножают на табличные объемы, и в результате получается запас по ступеням толщины, а их сумма дает запас древостоя на пробную площадь.

Измерительный метод менее трудоемок по сравнению с перечислительным. Он исключает перечет деревьев. Сумма площадей сечений древостоя определяется с помощью специальных приборов. Наиболее распространенный из них – клиновидная призма Анучина. Не вдаваясь в теоретическое обоснование этого метода, рассмотрим, как это делается на практике.

Таксатор становится в выбранной точке, поднимает призму на уровень глаз, придает ей горизонтальное положение и, поворачиваясь постепенно на 360° , смотрит по очереди на каждое дерево, визируя на высоту 1,3 м от поверхности почвы. При этом часть ствола он видит через призму. Проходя через призму, лучи отклоняются, и видимое сквозь нее изображение части ствола сдвигается в сторону от истинного, видимого выше и ниже призмы. Если при этом смещение невелико и видимое и истинное изображения хотя бы частично перекрываются, площадь сечения ствола оценивают в 1 м^2 . Если видимое через призму изображение совпадает с истинным только одной стороной, площадь сечения принимается за $0,5 \text{ м}^2$. При сильном смещении, когда видимое и истинное изображение совсем не совпадают, данное дерево не учитывается. Таким образом, производится закладка круговой (реласкопической) пробной площади (рис. 19, 4).

Количество круговых площадок зависит от точности определения запаса и площади участка (выдела). Кроме суммы площадей сечений, на каждой круговой площадке измеряется средняя высота дерева для каждой породы.

Запас определяется по формулам:

$M = 0,40 \sum g (H + 3)$ (для сосны, березы, ольхи черной),

$M = 0,42 \sum g (H+3)$ (для ели).

где $\sum g$ – сумма площадей сечений стволов, H – высота среднего дерева.

При лесоустройстве очень широко применяется глазомерный метод таксации. Точность глазомерной таксации зависит от личного опыта исполнителя. Чтобы приобрести такой опыт, все таксаторы перед лесоустроительными работами проходят коллективные тренировки на пробных площадях, на которых показатели основных таксационных признаков определены перечислительным методом. Каждый таксатор определяет все основные таксационные показатели глазомерно, а затем сравнивает результаты с вычисленными. Кроме того, в первый месяц работы он должен

индивидуально заложить и обработать не менее пяти проб для тренировки глазомера. Благодаря тренировкам и производственному опыту исполнителей достигается вполне достаточная точность глазомерной таксации леса.

Лесная таксация занимается не только определением запаса насаждений или объемов отдельных стволов, но и распределением древесины на сортименты, отличающиеся друг от друга по целевому назначению их использования в промышленности и хозяйстве. Такое подразделение запасов древесины принято называть сортиментацией. Она производится несколькими методами.

Подеревная индивидуальная сортиментация заключается в следующем. Таксатор в процессе пересчета деревьев, назначенных в рубку, измеряет диаметр и высоту, определяет форму ствола, его качество (по наличию внешних признаков и фаутов), ожидаемый выход сортиментов. Все эти признаки определяют для каждого дерева индивидуально и глазомерно. Результаты таксации заносят в специальные формы (ведомости). В них отражаются вид сортимента (пиловочник, стройбревно и т. д.), его длина, диаметр в верхнем отрубе и сортность. Индивидуальная сортиментация весьма трудоемка, она применяется при установлении выхода высококачественных специальных сортиментов из лучших деревьев.

При сортиментации по **модельным** деревьям для определения выхода сортиментов отбирают средние модели по ступеням толщины. Отобранные модели срубают, разделяют на сортименты, результаты обмера заносят в таблицу.

Сортиментация по моделям позволяет выявлять влияние на выход сортиментов таких скрытых пороков, как внутренняя гниль, внутренние трещины, отлуп и др. Этот метод тоже трудоемок и применяется в тех же случаях, что и индивидуальная подеревная таксация.

Гораздо проще **сортиментация леса по сортиментным таблицам**.

Сортиментными называют такие таблицы, в которых дано разделение объемов стволов каждой ступени толщины на отдельные сортименты с указанием их размеров.

Сортиментные таблицы состоят из трех частей – в первой даны объемы в коре и без коры в зависимости от диаметра и высоты, во второй – деловая древесина в зависимости от толщины разделена на крупную, среднюю и мелкую, в третьей приведены наименование и объем сортиментов, получаемых из деревьев каждого размера.

Для использования сортиментных таблиц необходимо провести пересчет стволов и замерить высоты, чтобы установить разряд высоты древостоя.

Наиболее прост в исполнении метод **сортиментации по товарным таблицам**. Составлен ряд товарных таблиц, при помощи которых можно подразделить на сортименты запасы древостоя без перечета. При лесоустройстве сортиментация леса производится, как правило, по товарным таблицам. Выход сортиментов в этих таблицах дан в процентах. Он зависит от среднего диаметра древостоя и класса товарности.

Таксация прироста

Естественное увеличение размеров дерева в результате его жизнедеятельности за определенное время принято называть приростом. Различают текущий прирост и средний прирост.

Текущий прирост – это изменение любого таксационного признака дерева за установленный промежуток времени. Он определяется по формуле:

$$Z_{\text{тек.}} = A_n - A_0,$$

где $Z_{\text{тек.}}$ – текущий прирост, A_n – величина таксационного признака в конце того или иного периода жизни дерева, A_0 – величина этого признака в начале периода жизни.

Допустим, высота дерева в настоящий момент составляет 12 м, а 5 лет тому назад она равнялась 10 м, тогда:

$$Z_{\text{н тек.}} = 12 - 10 = 2 \text{ м,}$$

где $Z_{\text{н}}$ – прирост по высоте.

Таким образом, текущий прирост – величина измеренная.

В отличие от текущего средний прирост – вычисляемый показатель. Он представляет собой величину прироста дерева за каждый год его жизни или в течение определенного периода. Средний прирост ($Z_{\text{ср.}}$) вычисляется путем деления общей величины данного таксационного показателя, достигнутой за определенный период (5, 10 и т. д. лет или за жизнь дерева в целом), на число лет в этом периоде (n):

$$Z_{\text{ср.}} = \frac{A_n - A_0}{n}.$$

Для наглядности определим средний прирост дерева по высоте за 5 последних лет его жизни (см. приведенный выше пример):

$$Z_{\text{h ср.}} = \frac{12 - 10}{5} = 0,4 \text{ м.}$$

Допустим, возраст дерева достигает 40 лет, тогда его средний прирост за весь период жизни составит:

$$Z_{\text{h ср.}} = 12 : 40 = 0,3 \text{ м.}$$

По показателям среднего и текущего приростов судят о продуктивности насаждений. Их используют при определении возраста рубки леса и в других хозяйственных расчетах.

Как видно из вышеизложенного, для полной характеристики насаждений необходимо проделать комплекс измерительных и вычислительных работ. Методами лесной таксации установлены зависимости между таксационными признаками. На основании большого числа наблюдений составлены различного рода таблицы, позволяющие дать характеристику насаждений при минимальных затратах труда на измерения и вычисления.

Литература

- Анучин Н. П. Лесная таксация. М., 1971.
Захаров В. К. Лесная таксация. М., 1967.

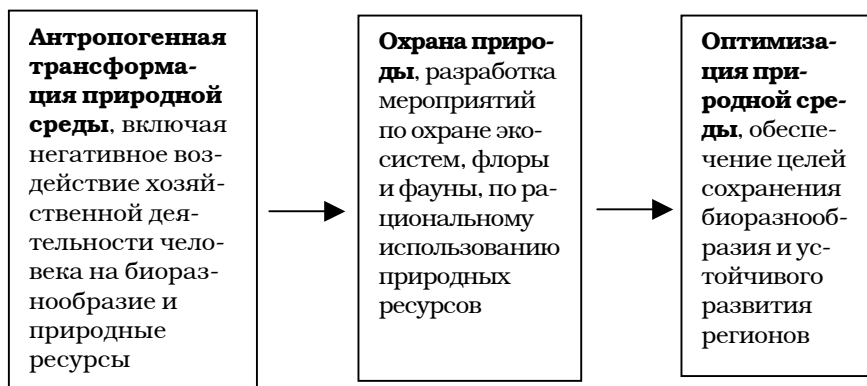
ОХРАНА ПРИРОДЫ

С. В. Сазонов

ОХРАНА ПРИРОДЫ, ЕЕ ПОНЯТИЕ И ФОРМЫ

Охрана природы – это междисциплинарная научно-практическая деятельность, направленная на сохранение живой природы и рациональное использование природных ресурсов. Включает в качестве главных разделов охрану земель, лесов, вод, атмосферы, растительного и животного мира, типичных и уникальных природных комплексов.

Понятие охраны природы можно определить еще и как путь, ведущий к оптимизации использования ресурсов живой и неживой природы, что отображается в виде следующей схемы:



В деятельности по охране природы выделяется два основных направления – **структурно-консервационное** и **эколого-функциональное**.

Структурно-консервационное направление – это развитие сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), составление и ведение Красной книги. Указанные виды научно-практической деятельности ставят перед собой цели сохранения

регионального разнообразия природных экосистем (сеть ООПТ) и видового разнообразия живых организмов, свойственных региону (Красная книга).

Эколого-функциональное направление охраны природы заключается в проведении активных технологических мероприятий по борьбе с промышленными загрязнениями и внедрении безотходных производств, осуществлении оптимальной с природоохранной точки зрения эксплуатации природных ресурсов (леса, почвы, воды, полезных ископаемых), составлении рекомендаций по использованию хозяйственно важных групп организмов (охотничье промысловые животные, ягодные и лекарственные растения и другие «побочные дары леса»).

Структурно-консервационное направление охраны природы занимается преимущественно точечными и адресными объектами – отдельные охраняемые территории, конкретные редкие и уязвимые виды растений и животных. Для эколого-функционального направления характерны прежде всего общетерриториальные формы охраны природы. Оно занимается налаживанием рационального природопользования по всей территории региона и по всем отраслям народного хозяйства, исходя из местных условий. Для тайги особое значение приобретает регламентация в природоохранных целях рубок главного пользования, введение щадящих режимов лесного хозяйства, создание проектов развития хозяйственной деятельности для лесхозов с учетом требований лесоводства, лесоведения и ландшафтной экологии.

В Карелии наибольшие успехи в области структурно-консервационного направления охраны природы достигнуты в деятельности по созданию сети особо охраняемых природных территорий. Разработана региональная концепция формирования системы ООПТ, предложен оптимальный вариант пропорций структуры охраняемого природного фонда: 5–6% – заповедники и национальные (природные) парки, 8% – ландшафтные (комплексные) заказники, 1–2% – специализированные заказники и местные памятники природы, всего около

15% площади региона. Спроектирована перспективная сеть ООПТ Карелии, предусматривающая создание 37 новых крупных охраняемых объектов с доведением их общей площади до 2,2 млн га или 12% территории республики. За последние 10 лет созданы ряд ООПТ, в том числе национальные парки «Водлозерский», «Паанаярви» и «Калевальский», а также семь ландшафтных заказников. Еще три национальных парка – «Койтайоки-Толвоярви», «Ладожские шхеры» и «Поньгомский» – входят в число первоочередных объектов для учреждения и согласования с заинтересованными министерствами и ведомствами.

В связи с выходом второго издания Красной книги Карелии (1995 г.) актуальной задачей становится создание эффективной системы слежения (мониторинга) за состоянием популяций редких и уязвимых видов растений и животных. Важно осуществлять наблюдения как за видами Красной книги, так и за всеми теми видами организмов, которые устойчиво снижают или повышают численность в регионе. Территория Карелии представляет особый интерес для работ по мониторингу флоры и фауны, поскольку очень многие виды растений и животных имеют здесь границы распространения – северные и южные, западные и восточные. На данном обстоятельстве основан метод ранней диагностики неблагополучия вида в ареале, разработанный на примере представителей карельской орнитофауны. При наличии негативных тенденций динамики численности, лучше всего регистрируемых в периферийных популяциях (в частности на территории Карелии), удастся своевременно и надежно определять круг неблагополучных видов среди птиц, имеющих оптимумы ареалов с одной стороны в Средней Европе, с другой – в Заполярье. Такие виды, в свою очередь, являются очередными кандидатами для занесения в списки региональных Красных книг.

Из подхода к мониторингу как виду научно-практической деятельности вытекает другое важное следствие, а именно необходимость разработки в целях охраны флоры и фауны рекомендаций по снижению негативных последствий хозяйственной

деятельности человека, в том числе возникающих в результате рубок главного пользования. Эффективный контроль и поддержание исходного уровня биоразнообразия региона возможны только при наличии в системе мониторинга сильной обратной связи – слежения за динамикой флоры и фауны по достаточно широкому спектру видов, своевременного выявления неблагоприятного состояния популяций, принятия и реализации в случае критических ситуаций с видами Красной книги специальных программ мероприятий по охране и восстановлению их численности.

Литература

Хохлова Т. Ю., Антипин В. К., Токарев П. Н. Особо охраняемые природные территории Карелии. Петрозаводск, 2000. 312 с.

А. В. Кравченко

КРАСНЫЕ КНИГИ КАРЕЛИИ И РОССИИ

Красная книга представляет собой список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) диких животных и дикорастущих растений и грибов, содержащий также разнообразные сведения об этих видах. Красные книги являются официальным документом по сохранению видов. Занесение вида в Красную книгу является правовым актом, отграничивающим соответствующие виды как объекты правовой охраны от всех других видов. Красная книга России ведется Министерством природных ресурсов России в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации, принятым в 1996 г., Красная книга Карелии – Министерством экологии и природных ресурсов Республики Карелия в соответствии с Постановлением Председателя Правительства Республики Карелия от 1997 г., с 2004 г. – Министерством сельского, рыбного хозяйства и продовольствия Республики Карелия.

Красные книги являются также популярными научными справочниками, в которых собраны сведения о тех аспектах биологии и экологии редких видов, которые отражают причины их редкости и исчезновения.

Сведения о редких видах мировой флоры и фауны стала собирать специальная комиссия Международного союза охраны природы и природных ресурсов – МСОП (International Union for Nature Conservation and Nature Resources, IUCN), созданная в 1949 г. Итогом деятельности комиссии явилась многотомная Красная книга МСОП. Дословно она переводится как «Красная книга фактов» (Red Data Book). В СССР Красная книга была учреждена в 1974 г., в 1978 г. вышло ее первое официальное издание, в 1984 – второе. В России Красная книга учреждена в 1982 г., уже в 1983 г. вышел том, посвященный животным, а в 1988 г. – растениям. В 2001 г. вышло второе издание тома о животных, в настоящее время готовится к изданию том о растениях и грибах.

В Красные книги заносятся самые редкие и вымирающие виды животных, растений и грибов. Следует подчеркнуть, что понятия «редкий» и «нуждающийся в охране» вид не идентичны. Многим редким видам ничто не угрожает, и наоборот, многие обычные в недалеком прошлом виды находятся под угрозой исчезновения в связи с чрезмерной эксплуатацией или разрушением среды их обитания.

Как отмечено выше, Красная книга России издается отдельными томами, один из которых посвящен животным, другой – растениям (куда традиционно включаются также грибы, которые относятся к отдельному царству живых организмов). В Красной книге Карелии, как и в большинстве региональных Красных книг, сведения обо всех группах живых организмов собраны в одном томе.

Внесенные в Красную книгу России виды подлежат особой охране на территории всего государства, в Красную книгу Карелии – только на территории республики. Добывание (сбор) «краснокнижных» видов запрещается и может производиться только с разрешения Министерства природных ресурсов. Международные Красные книги имеют рекомендательный характер.

В Красных книгах России и Карелии описание каждого внесенного в них вида (подвида, популяции) дается по общей схеме – в виде очерка с рубрикацией, в котором указываются русское и латинское названия вида (в некоторых региональных книгах приводится также название на языке коренного народа), принадлежность к систематической группе более высокого уровня (семейство, отряд, класс, тип, царство), категория охраны, распространение, экология и биология, лимитирующие факторы, меры охраны. Следует, однако, отметить, что рубрикация выдерживается не всегда. Это связано со спецификой объектов животного и растительного мира. Приводятся также источники информации и указываются составители очерка, посвященного тому или иному виду.

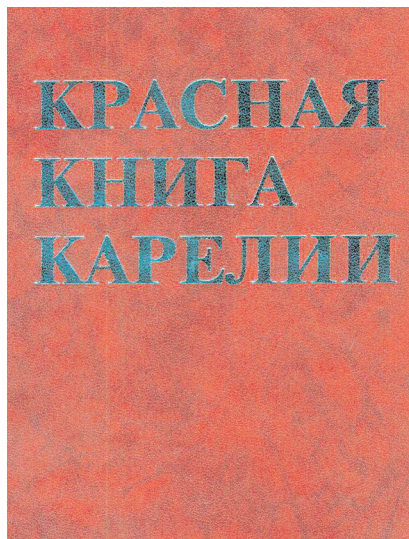
Следует подробнее остановиться на той информации, которая приводится на страницах Красных книг.

Каждому виду, внесенному в Красную книгу, присваивается охраняемая категория (статус). Перечень категорий и критериев отнесения каждого вида к той или иной категории рекомендованы МСОП. В Красных книгах Карелии и России используются следующие категории:

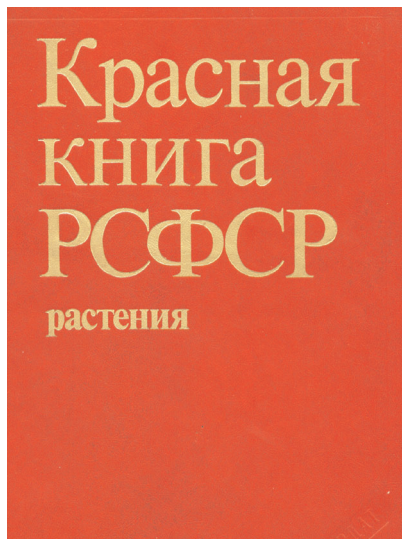
0 (Ex, Extinct) – вероятно, исчезнувшие виды. Эти виды не наблюдались в природе, по крайней мере, 50 лет.

1 (E, Endangered) – виды, находящиеся под угрозой исчезновения. К этой категории относятся виды, численность особей которых уменьшилась до критического уровня или число местонахождений сильно сократилось.

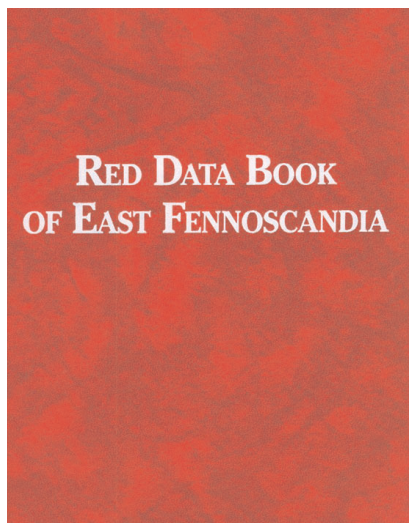
2 (V, Vulnerable) – уязвимые (сокращающиеся в численности) виды. К этой категории относятся виды, у которых численность особей всех или большей части популяций уменьшается вследствие чрезмерного использования, значительных нарушений местообитаний или других неблагоприятных изменений среды. Этим видам в ближайшее время грозит перемещение в категорию находящихся под угрозой исчезновения, если факторы, вызвавшие сокращение их численности, будут продолжать действовать.



Красная книга Карелии



Красная книга РСФСР



Красная книга Восточной
Фенноскандии



Венерин башмачок

3 (R, Rare) – редкие виды. К этой категории относятся виды, представленные малочисленными популяциями. Хотя в данный момент такие виды не находятся под угрозой исчезновения, они в ближайшем будущем рискуют оказаться таковыми.

4 (I, Indeterminate) – виды с неопределенным статусом. К этой категории относятся виды, которые, очевидно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в настоящее время нет.

5 (O, Out of danger) – восстанавливаемые или восстанавливающиеся. К этой категории относятся виды, непосредственная угроза исчезновения которых ликвидирована. Эта категория используется только для объектов животного мира.

В рубрике «распространение» приводятся сведения об ареале вида в мире (в общей форме), в России (с указанием административных единиц), а для Красной книги Карелии – также подробно о характере распространения вида в республике.

В рубрике «экология и биология» приведены сведения о местах обитания, о специфических биологических особенностях вида. В некоторых региональных Красных книгах, в том числе и Карелии, в данной рубрике дается также краткое морфологическое описание растений и грибов. Для животных указываются данные о численности вида и тенденциях ее изменения, особенностях размножения, поведения и т. п.

В рубрике «лимитирующие факторы» охарактеризованы как естественные, так и антропогенные факторы, приводящие к сокращению численности видов и нарушению их местообитаний. К основным типам человеческой деятельности, которые приводят к исчезновению видов в России и Карелии, относятся вырубка лесов, переэксплуатация (охота и рыболовство, особенно такой их незаконный вид как браконьерство, сбор растений в качестве пищевого или лекарственного сырья), загрязнение воздушной и водной среды, рекреация, сбор цветов на букеты, осушение болот, горные разработки, строительство гидротехнических сооружений (плотины на реках), разрушение берегов. Самым же универсальным фактором является физическое уничтожение естественных местообитаний животных и

растений в ходе строительства населенных пунктов, промышленных предприятий, дорог и прочих коммуникаций, перевода земель для целей сельскохозяйственного производства.

В рубрике «меры охраны» приводятся сведения о принятых и необходимых мерах по сохранению вида. Эти меры для каждого вида свои. Указываются охраняемые природные территории, на которых данный вид встречается, а также Красные книги более высокого ранга, куда этот вид внесен.

Каждая статья, посвященная тому или иному виду, обычно снабжается изображением этого вида и картой его распространения в том регионе, который охватывает данная Красная книга.

Красные книги должны издаваться не реже одного раза в 10 лет. В каждом новом издании в связи с появлением дополнительных сведений о состоянии видов пересматриваются сам список включенных в книгу видов, категории охраны каждого вида, учитываются мероприятия по сохранению видов и проч. На практике 10-летний интервал появления новых редакций Красных книг выдерживается не всегда.

В региональные Красные книги автоматически включаются все виды, внесенные в Красные книги более высокого ранга независимо от состояния того или иного вида в регионе. Например, все охраняемые в России виды, которые обитают в Карелии, вошли в нашу региональную Красную книгу. Некоторые из них встречаются в Карелии нередко или даже довольно часто, поэтому территория республики является ключевым регионом в России для сохранения таких видов. Из птиц к ним относятся дневные хищники орлан-белохвост и скопа, из сосудистых растений – обитатели пресноводных водоемов полушники колючеспоровый и озерный, лобелия Дортмана, из лишайников – характерные для старых лесов бриория Фремонта и лобария легочная.

В 1998 г. была подготовлена Красная книга Восточной Фенноскандии (Red Data Book of East Fennoscandia), в которой собраны сведения о нуждающихся в охране видах растений, грибов и животных данного региона, охватывающего Карелию, Мурманскую обл., северную часть Ленинградской обл. (Карельский

перешеек и долину р. Свирь), а также Финляндию. Эта книга, в отличие от государственных и региональных (республиканских, краевых, областных), не имеет официального статуса, согласно которому внесенные в нее виды подлежат обязательной государственной охране. Она носит рекомендательный характер, призванный обратить особое внимание на виды, угрожаемые в данном регионе. При подготовке новых изданий региональных книг Карелии, Ленинградской и Мурманской областей многие виды из Красной книги Восточной Финноскандии, ранее не входившие в региональные Красные книги, будут туда включены. Всего в эту книгу внесено 1714 нуждающихся в охране видов животных, растений и грибов. 40 из них считаются исчезнувшими, 81 находится под угрозой исчезновения, 129 являются особо уязвимыми. В Карелии встречается 704 вида из Красной книги Восточной Финноскандии, имеющих категорию охраны для Карелии. Многие внесенные в данную книгу виды на территории республики в охране не нуждаются в отличие от других (табл.).

Представленность различных групп организмов (число видов, встречающихся в Карелии) в Красных книгах России, Карелии и Восточной Финноскандии

Группа организмов	Число видов		
	Красная книга		
	РСФСР (1988, 2001)	Карелии (1995)	Восточной Финноскандии (1998)
Млекопитающие	2	26	23
Птицы	14*	47*	43*
Пресмыкающиеся и земноводные	–	3	3
Рыбы	5	28	13
Насекомые	4	255	218
Моллюски	1	1	1
Высшие ракообразные	–	2	–
Сосудистые растения	18	205	267
Мохообразные	–	86	34
Лишайники	5	77	100
Грибы	6	23	2
Всего	41	753	704

* Некоторые охраняемые виды птиц встречаются в Карелии только на пролете.

Составление Красных книг само по себе не решает проблему сохранения растений и животных. Это сигнал тревоги, призывающий к принятию специальных природоохранных мер. К таким мерам относятся разведение животных в зоопарках и специальных питомниках, строительство искусственных мест гнездования, культивирование растений в ботанических садах, создание семенных банков, криоконсервация (глубокая заморозка) семян, использование метода культуры ткани для последующего выращивания взрослых особей.

Очень важна эколого-просветительская работа по воспитанию у людей бережного отношения к природе. Но наиболее действенная охрана вида возможна только в условиях естественной среды его обитания, поэтому важнейшим мероприятием по сохранению исчезающих видов является создание охраняемых природных территорий.

Литература

Красная книга Карелии. Редкие и нуждающиеся в охране растения и животные. Петрозаводск, 1985. 182 с.

Красная книга Карелии. 2-е изд. Петрозаводск, 1995. 286 с.

Красная книга Российской Федерации. Животные. 2-е изд. М., 2001. 862 с.

Красная книга РСФСР. Животные. М., 1983. 454 с.

Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. 592 с.

Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 2-е изд. М., 1984. Т. 1. 392 с.; Т. 2. 480 с.

А. В. Кравченко

ЗАПОВЕДНИКИ КАРЕЛИИ

Заповедник – это участок суши и (или) водной поверхности, на котором в целях сохранения типичных и уникальных для данной географической зоны природных комплексов и объектов, биологического разнообразия запре-

щены все виды хозяйственной деятельности. Еще одной целью заповедника является проведение научных исследований и осуществление экологического мониторинга, экологическое просвещение населения и подготовка специалистов в области охраны окружающей среды.

Заповедники – это особо охраняемая природная территория с высшей и наиболее действенной формой охраны природы. Считается, что во всем мире нет охраняемых территорий, равных по строгости охраны природы заповедникам России. Первый заповедник («Кедровая падь») был организован у нас еще до революции (в 1916 г.) на Дальнем Востоке. Сейчас в нашем государстве насчитывается 102 заповедника. В Карелии созданы заповедники «Кивач» и «Костомукшский», а также расположен Кемь-Лудский участок заповедника «Кандалакшский», основная часть которого находится в Мурманской области. Они занимают 0,3% территории республики.

Заповедники создаются решением Правительства Российской Федерации. Все природные комплексы и объекты заповедника – земля, воды, недра, растительный и животный мир – изымаются из хозяйственного использования и передаются заповеднику (как юридическому лицу) в бессрочное пользование. Природные комплексы и объекты, а также все имущество заповедника являются федеральной собственностью.

Каждый заповедник является не только собственно охраняемой природной территорией, но также и природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением. В каждом заповеднике есть специальный штат сотрудников, который занимается изучением и охраной территории заповедника. Для размещения сотрудников строится контора, которая располагается либо на территории заповедника («Кивач»), либо в находящемся неподалеку населенном пункте (контора заповедника «Костомукшский» расположена в г. Костомукше, «Кандалакшского» – в г. Кандалакше). Кроме конторы могут быть и другие необходимые строения, например, в заповеднике «Кивач» построен целый поселок (центральная усадьба) для проживания сотрудников. В разных

частях заповедника строятся также кордоны, в которых периодически или постоянно находятся представители службы охраны или научные работники. Для обеспечения жизнедеятельности сотрудников заповедника выделяются специальные участки частичного хозяйственного использования, на которых нет особо ценных экосистем и объектов. На таких участках разрешаются некоторые виды хозяйственной деятельности, например, сенокошение, сбор грибов и ягод, ловля рыбы и т. п.

Вокруг заповедников создается охранная (буферная) зона шириной 0,5–2 км, в которой вводятся значительные ограничения на использование природных ресурсов.

В каждом заповеднике ведется «Летопись природы», в которую заносятся фенологические наблюдения, данные по учету численности животных, любые прочие наблюдения за ходом природных процессов.

Заповедник «Кивач» является одним из наиболее старых в России – он организован в 1931 г. на площади 2 тыс. га. Первоначально он создавался для охраны природных комплексов вокруг второго по величине в Европе равнинного водопада Кивач с высотой падения воды 10,7 м. Впоследствии выяснилось, что окружающая заповедник территория отличается удивительным богатством и разнообразием флоры и фауны, ландшафтов, в связи с чем заповедник неоднократно расширялся. В настоящее время его площадь составляет 10870,4 га, еще 5792,6 га занимает охранная зона. Основная задача заповедника – охрана типичных и уникальных природных комплексов и объектов средней подзоны тайги.

Заповедник расположен в границах грядово-сельгового ландшафта, который иногда называют «карельским». Этот ландшафт представляет собой узкие длинные гряды – сельги, сложенные древними кристаллическими породами, чередующиеся с такими же узкими ложбинами, занятыми озерами, болотами, влажными лесами. И гряды, и ложбины простираются с северо-запада на юго-восток. Из горных пород преобладают протерозойские вулканиты (базальты, туфы, габбро), а

также шунгитовые сланцы. На берегах оз. Сундозеро встречаются более молодые карбонатные породы.

По территории заповедника протекают реки Суна и Сандалка, а также множество ручьев. Именно на Суне находится водопад Кивач. К сожалению, в связи с отводом части воды из Суны при строительстве в довоенное время Гирвасской ГЭС расход воды в водопаде по сравнению с прежними временами сократился в несколько раз. На территории заповедника находятся несколько озер, наиболее крупное из которых Пандозеро, а также часть озер Сундозеро, Мунозеро, Пертозеро, всего же на воды приходится 10% общей площади.

Леса занимают 82% территории заповедника. Преобладают сосновые (42%) и еловые (32%) леса, много также вторичных березняков (19%) и осинников (7%). В ложбинах с проточным увлажнением можно иногда найти довольно редкие в Карелии черноольховые и елово-черноольховые топи. На наиболее богатых почвах нередко встречаются липа мелколистная и вяз шершавый – неморальные виды, находящиеся здесь вблизи северных границ распространения. Возраст лесов заповедника варьирует в широких пределах – от 30 до 280 лет, но большая часть не превышает 150 лет. Особую ценность представляют знаменитые Вороновский и Сопохский боры – типичные для среднетаежной подзоны сосняки брусничные в возрасте около 220 лет, сформировавшиеся после произошедших здесь некогда пожаров на песчаных почвах. Сопохский бор произрастает вдоль дороги на усадьбу заповедника из дер. Сопоха и привлекает внимание стройными высокими и мощными деревьями («корабельные сосны»). Леса заповедника в XVIII веке вырубались, древесина использовалась на углежжение для нужд расположенных неподалеку Кончезерских металлургических заводов.

На болота приходится около 7% территории заповедника. Преобладают богатые по флористическому составу эвтрофные и мезотрофные болота, расположенные в ложбинах между сельгами, тогда как наиболее распространенных в республике верховых болот совсем мало – около 1%. Эвтрофные болота

отличаются богатством флористического состава, на некоторых из них можно, например, обнаружить до 10 видов северных орхидей, в том числе охраняемых, – различные пальчаторники, дремлики, тайники, венерин башмачок и др.

Разнообразие природных условий заповедника предопределило удивительное, самое большое в Карелии богатство местной флоры и фауны. Здесь встречаются 47 видов млекопитающих, 212 – птиц, 3 – пресмыкающихся, 5 – земноводных, 24 – рыб, свыше 2300 – насекомых, 719 – сосудистых растений, 193 – листостебельных мхов, 317 – лишайников, 894 – грибов. Флора и фауна заповедника являются типично таежными, но обогащенными южными элементами.

В составе фауны наряду с такими обыкновенными видами, как лось, медведь, заяц-беляк, рыжая лисица, рыжая полевка, рябчик, глухарь, обитают такие представители более южной фауны как мышь-малютка, обыкновенная полевка, козодой, перепел, иволга, пустельга, остромордая лягушка. Северных видов (росомаха, лесной лемминг, трехпалый дятел, кукушка) в заповеднике немного. Из хищников встречаются рысь, волк и енотовидная собака (последние два вида обычно не живут постоянно, а заходят), а также различные куны – лесная куница, горноста́й, ласка и др. Из мышевидных грызунов обычны лесная мышовка, лесная мышь, темная полевка, различные землеройки. Встречаются в заповеднике и недавние вселенцы с юга – кабан и косуля, а также акклиматизированные в Карелии канадский бобр, ондатра, американская норка. Рукокрылые – северный кожанок, обыкновенный ушан и усатая ночница – встречаются редко. Богато население птиц заповедника, в составе которого преобладают воробьиные. Обычны зяблик, различные пеночки, синицы, трясогузки, дрозды, славки. В старых лесах можно встретить глухаря. В заповеднике гнездится много водных и околководных птиц – крякva, гоголь, крохали, гагары, чайки, кулики. На болотах изредка встречается журавль. Из крупных дневных хищных птиц гнездится только скопа, такие виды, как орлан-белохвост и беркут, вероятно, только залетают. Из пресмыкающихся обычна живородящая

ящерица, из земноводных – травяная лягушка и серая жаба. В озерах и реках обитают обычные рыбы – щука, окунь, плотва, сиг, ряпушка, язь, охраняемый в России бычок-подкаменщик. В результате зарегулирования стока и многолетнего лесосплава в р. Суна практически исчез озерный лосось, поднимавшийся из Онежского озера. Однако единичные особи лосося снова стали появляться после прекращения сплава в 1974 г.

В составе флоры преобладают таежные виды. В лесах это типичные лесные кустарнички – черника, брусника, травянистые многолетники – ортилия однобокая, грушанки, таежное мелкотравье (майник двулистный, кислица, седмичник европейский), различные злаки. В то же время значительную роль играют представители южной флоры – уже упоминавшиеся древесные виды – липа, вяз шершавый, ольха черная, а также их травянистые спутники – сныть, бор развесистый, перловник поникающий, коротконожка перистая, сочевичник весенний, звездчатка ланцетолистная, воронец колосистый, зимолюбка зонтичная и многие другие. Северные виды встречаются преимущественно на скалах (вудсия альпийская, мятлик лапландский, ясколка альпийская, камнеломка снежная) или на болотах (ситник стигийский, соссурея альпийская). Есть здесь и сибирские виды – малина хмелистная, жимолость Палласа и др.

На территории заповедника расположены музей природы и дендропарк.

Заповедник «Костомукшский» сравнительно молод, он был организован в 1983 г. на площади 47569 га для охраны эталонного участка северной подзоны тайги. Заповедник расположен на восточных отрогах Западно-Карельской возвышенности. Горные породы представлены гранитогнейсами, которые почти сплошь перекрыты ледниковыми отложениями. Нередки озовые гряды высотой 30–50 м.

В центре заповедника находится оз. Каменное (Киитехень-рви) площадью 100,5 км², с 98 островами, его максимальная глубина 26 м. Из оз. Каменного вытекает живописная река Каменная. В верхнем течении реки берега скальные или каменистые,

поэтому она порожистая. Самым крупным является Царь (Саари)-порог, ниже которого берега реки песчаные, а течение становится спокойным. В нижнем течении много излучин – меандров и стариц, берега покрыты узкой полосой заливаемых лугов. На территории заповедника находится много других, более мелких озер (Миозеро, Каливо и др.), всего же реками и озерами занято 23% общей площади. В реках и озерах обычны охраняемые в России растения – полушники колючеспоровый и озерный и лобелия Дортмана.

Заповедник лежит в пределах одного из крупнейших в Европе и самого западного по расположению массива нефрагментированной первобытной тайги. Девственные леса, которые являются основной ценностью заповедника, занимают 62% территории. Преобладают сосновые леса (84%), на ельники приходится 16%, на вторичные леса – березняки и осинники – в сумме менее 1%. Около половины всех лесов относятся к спелым и перестойным. Встречаются участки со средним возрастом древостоя свыше 300 лет. Нередки одиночные сосны в возрасте 400–500 лет. Ветви и стволы елей и сосен часто сплошь обвешаны космами бородатых лишайников, что еще раз подчеркивает большой возраст лесов, их девственное состояние и отсутствие заметного атмосферного загрязнения.

Болота являются вторым по важности после лесов компонентом растительного покрова заповедника. Открытые болота занимают 12% территории, почти столько же занято заболоченными лесами. На территории заповедника представлены все типы болот, встречающиеся в Карелии. Наиболее широко распространены верховые или сфагновые болота. На них господствуют различные виды сфагновых мхов, а также пушицы, пухonosы, осоки, болотные кустарнички (вороника, клюква, голубика, подбел, кассандра), морошка. Очень специфична флора аапа болот, которые особенно характерны для Финноскандии. Они обычно приурочены к длинным проточным котловинам. Изредка в заповеднике можно увидеть небольшие по площади, иногда всего 1–2 м², ключевые болотца, на которых произрастает представитель северной флоры кипрей Горнемана.

На берегах оз. Каменного в течение столетий существовало несколько деревень, в настоящее время на их месте сформировались луга.

Флора и фауна заповедника значительно беднее по сравнению с «Кивачом». Здесь встречается 32 вида млекопитающих, 137 – птиц (из них 108 гнездящиеся), 1 – рептилий, 3 – амфибий, 16 – рыб, 395 – сосудистых растений, 150 – листостебельных мхов, 143 – лишайников.

Фауна заповедника типично таежная. Из копытных обычен лось, отмечены заходы южан – кабана и косули. Украшением заповедных лесов является дикий лесной северный олень, которого можно нередко встретить поодиночке или группами на болотах или на островах оз. Каменного. В зимнее время олени сбиваются в стада и почти все откочевывают в поисках корма к востоку от заповедника. Из хищных млекопитающих нередко медведь и различные куны (горностай, ласка, лесная куница). Волк только заходит на территорию заповедника. Редки рысь и россомаха. Грызуны представлены 10 видами, из которых наиболее интересен обитатель девственных лесов белка-летяга.

Богато население птиц заповедника, в составе которого преобладают воробьиные. Многочисленны юрок, клесты, овсянки, пеночки, синицы, дятлы. Обычна боровая дичь – глухарь, тетерев, рябчик. В заповеднике гнездится много водных и околоводных птиц – утки, крохали, гагары, чайковые, кулики. На болотах можно наблюдать журавля, лебедя-кликуна, гуся-гуменника. Из крупных дневных хищных птиц здесь встречаются охраняемые в России орлан-белохвост, скопа, сокол-сапсан и беркут, из ночных – нередко ястребиная сова и бородастая неясыть.

В реках и озерах встречаются щука, налим, окунь, сиг, ряпушка и другие обычные виды рыб. Особую ценность представляет ценная популяция озерного лосося, населяющая оз. Каменное и р. Каменную.

Флора заповедника представляет собой комплекс видов, типичных для подзоны северной тайги. Обычны и обильны

лесные и болотные кустарнички – черника, брусника, вереск, вороника, голубика, багульник и таежное мелкотравье – майник, седмичник, марьянник луговой, зеленые мхи (плеврочиум Шребера, гилокомиум блестящий), сфагны, наземные лишайники – кладонии и кладины. Северные (например, плаун колючий) и южные виды немногочисленны; последние, такие как бор раскидистый, ландыш, земляника, встречаются крайне редко и только на самых плодородных почвах.

Кемь-Луды – архипелаг в Белом море на крайнем северо-востоке республики. Он состоит из 25 островов (Кемь-Лудский, Большой и Малый Асафьев, Груманд и др.) площадью от 0,1 до 200 га и вместе с прилегающей акваторией шириной 500 м является составной частью заповедника «Кандалакшский». Общая площадь участка, на котором в 1957 г. взята под охрану ранимая приполярная островная природа, составляет 1607 га, в том числе 331 га суши, 120 га литорали, остальное приходится на акваторию Белого моря. Крупные острова архипелага почти сплошь покрыты сосновыми (68%), еловыми (13%) и лиственными (осиновыми и березовыми, в сумме 19%) лесами. Обширные площади, особенно вблизи берегов и в местах выхода скал, верхние части склонов и вершины куполов, а также мелкие безлесные острова заняты вороничными тундрами. По берегам и на литорали развита типичная приморская растительность с такими видами, как волосенец песчаный, чина алеутская, подорожник приморский, астра солончаковая и др. Архипелаг является важным местом размножения многих водных и околоводных видов птиц. Здесь находится крупная гнездовая колония гаги, численность которой возросла в несколько раз после заповедывания территории. В лесах встречаются внесенные в Красную книгу России орхидея, надбородник безлистный и невысокий кустарник кизильник киноварно-красный.

В заповедниках Карелии встречается большое количество видов животных, растений и грибов, внесенных в Красные книги РСФСР и Карелии.

Литература

Заповедники европейской части РСФСР. Ч. 1. М., 1988. 287 с.

Заповедники Карелии. М., 1989. 287 с.

Охрана природы в Восточной Финляндии и Республике Карелия. Экологический вестник. Вып. 2. Йоэнсуу, 1997. 56 с.

Охраняемые природные территории и памятники природы Карелии. Петрозаводск, 1992. 136 с.

Хохлова Т. Ю., Антипин В. К., Токарев А. Н. Особо охраняемые природные территории Карелии. Петрозаводск, 2000. 312 с.

С. В. Сазонов

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ И ПРИРОДНЫЕ ЗАКАЗНИКИ

Национальные парки – сравнительно новый для России тип особо охраняемых природных территорий (ООПТ), сеть их складывается в стране только в последние 10–15 лет. В России традиционно развивалась система заповедников, не имеющих аналогов среди зарубежных охраняемых территорий, где представлены в основном природные резерваты. Западноевропейские резерваты близки по своему охранному статусу к российским ландшафтным заказникам, в них допустимы туризм и в очень ограниченных размерах – хозяйственная деятельность. Наряду с национальными парками в России появляется еще один новый тип ООПТ – природные парки.

Национальные парки – это территории с природными комплексами и объектами, имеющими особую экологическую, историческую и эстетическую ценность. Они предназначены для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях, а также для развития регулируемого туризма. Национальные парки создаются, как правило, на территориях с ненарушенными (девственными) ландшафтами

и находятся в федеральной собственности, имеют федеральное подчинение. В числе функций национальных парков на первое место выдвигается задача охраны типичных и уникальных природных комплексов, тогда как задача развития туризма и рекреации (отдыха населения) занимает подчиненное значение. К функциям национальных парков относятся также осуществление экологического мониторинга, разработка научных методов охраны и восстановления природных экосистем и историко-культурных объектов, экологическое просвещение населения.

Природные парки – это территории с природными комплексами и объектами, имеющими значительную экологическую и эстетическую ценность, и предназначенные для использования в природоохранных, просветительских и рекреационных целях. Природные парки могут создаваться и на территориях с нарушенными в результате хозяйственной деятельности человека ландшафтами. В отношении прав собственности и управления они находятся в ведении субъектов Российской Федерации (областей, республик). На природные парки возлагаются задачи сохранения естественных и культурных ландшафтов, развития туризма и рекреации, в том числе массового отдыха населения. При этом функция рекреационного использования может выходить на первое место в деятельности природного парка.

Государственные природные заказники – это территории с природными комплексами, имеющими важное экологическое значение, предназначенные для сохранения типичных естественных ландшафтов и уникальных объектов, а также для поддержания общего экологического баланса региона. В заказниках допустимо регулируемое развитие туризма и отдыха населения. Природные заказники подразделяются на ландшафтные (комплексные) и специализированные. Режим охраны в ландшафтных заказниках распространяется на все компоненты живой и неживой природы, он нацелен на сохранение или восстановление природного ландшафта в целом. Среди специализированных заказников выделяются следующие их профили:

– ботанические и лесные заказники, сохраняющие редкие и исчезающие виды растений, ценные лесные экосистемы;

– зоологические заказники, предназначенные для охраны одного или нескольких видов охотничьих животных с целью поддержания или восстановления их численности; в зависимости от подчинения они подразделяются на охотничьи заказники (в ведении областей и республик) и федеральные зоологические заказники (федерального подчинения);

– геологические заказники, сохраняющие ценные геологические и палеонтологические объекты;

– гидрологические и болотные заказники, предназначенные для сохранения ценных водных объектов, а также типичных и уникальных болотных экосистем.

В настоящее время в Карелии действует два национальных парка – «Водлозерский» и «Паанаярви» (общая площадь 234,9 тыс. га), один природный парк – «Валаамский архипелаг» (24,7 тыс. га) и 46 заказников (суммарная площадь 572,6 тыс. га). В их числе 13 ландшафтных заказников (площадь 250,8 тыс. га), 11 ботанических и лесных заказников (3,0 тыс. га), 4 болотных заказника (6,2 тыс. га), два федеральных зоологических заказника (77,0 тыс. га), 15 охотничьих заказников (234,6 тыс. га), один гидрологический заказник (1,0 тыс. га) (рис. 20).

Национальный парк «Водлозерский». Создан в 1991 г. Самый крупный в равнинной части Европы охраняемый природный объект, занимает площадь 468,3 тыс. га, в том числе в Карелии 130,6 тыс. га, в Архангельской области 337,7 тыс. га. Расположен в бассейнах оз. Водлозеро и р. Илексы, всюду господствуют девственные таежные ландшафты. Отличительная черта парка – широкое распространение лесо-болотных комплексов. Заболоченность суши достигает 52% в архангельской и 24% в карельской части парка. В целом на долю лесов приходится 48%, болот – 41%, водоемов – 11% площади парка.

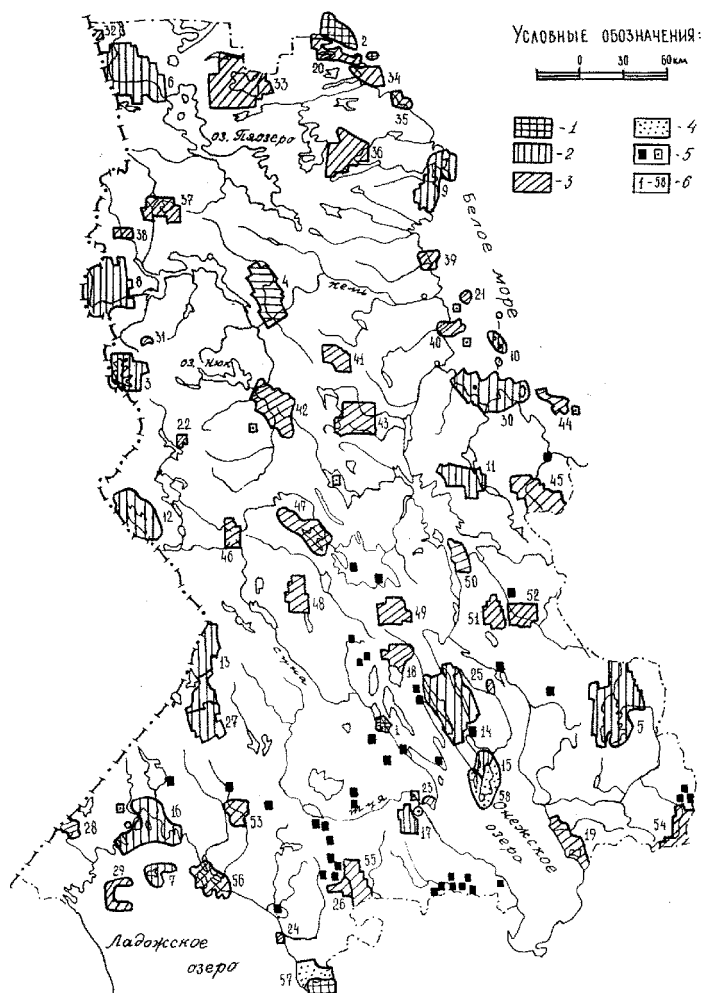


Рис. 20. Система особо охраняемых природных территорий Республики Карелия.

Существующие и перспективные: 1 – заповедники, 2 – национальные и природные парки, 3 – ландшафтные заказники, 4 – республиканские (РФ) зоологические заказники, 5 – специализированные заказники и памятники природы, 6 – номера ООПТ (перечень см. табл.).

Перечень существующих и перспективных охраняемых природных территорий Карелии ранга заповедников, национальных и природных парков, ландшафтных и республиканских (РФ) зоологических заказников

Категория и название ОПТ	Год создания	Площадь, тыс. га
1	2	3
<i>Государственные заповедники</i>		
1. Кивач	1931	10,87
2. Кемь-Лудский участок Кандалакшского заповедника	1951	1,61
3. Костомукшский	1983	47,57
4. Юпьяужсуо	проект	58,0
<i>Национальные и природные парки</i>		
5. Водлозерский	1991	130,60
6. Паанаярви	1992	104,35
7. Валаамский архипелаг	1999	24,70
8. Калевальский	2006	74,40
9. Поньгомский	проект	65,0
10. Сорокский	проект	82,0
11. Пришвинский	проект	55,0
12. Тулос	проект	45,0
13. Койтайоки-Толвоярви	проект	77,0
14. Заонежский	проект	115,0
15. Кижские шхеры	проект	10,0
16. Ладожские шхеры	проект	84,0
17. Лососинский	проект	19,0
<i>Ландшафтные (комплексные) заказники</i>		
18. Шайдомский	1981	29,0
19. Муромский	1989	32,6
20. Полярный круг	1990	28,3
21. Кузова	1991	3,60
22. Юдальский	1991	1,52
23. Заозерский	1991	2,71
24. Андрусово	1991	0,89
25. Клим-гора	1993	0,62
26. Важеозерский	1994	9,49
27. Толвоярви	1995	41,9
28. Исо-Ийярви	1995	5,78
29. Западный архипелаг	1996	19,5
30. Сорокский	1996	73,9
31. Подкова	1997	0,66

ОХРАНА ПРИРОДЫ

Продолжение табл.

1	2	3
32. Нятятунтури	проект	8,4
33. Тикшеозеро	проект	109,0
34. Керетьский	проект	24,0
35. Соностровский	проект	18,0
36. Энгозерский	проект	67,0
37. Охтанъярви	проект	34,0
38. Куми-порог	проект	3,7
39. Летнереченский	проект	13,0
40. Шуйостровский	проект	11,0
41. Нижнеохтинский	проект	40,0
42. Чирка-Кемский	проект	62,0
43. Тунгудский	проект	64,0
44. Поморский островной	проект	29,0
45. Ветреный Пояс	проект	52,0
46. Пенинга	проект	25,0
47. Маслозерский	проект	40,0
48. Воттовара	проект	37,0
49. Кумсинский	проект	36,0
50. Выгозерский	проект	37,0
51. Ильина гора	проект	28,0
52. Огорельши	проект	35,0
53. Хиисъярви	проект	19,0
54. Колодозерский	проект	28,0
55. Важинское болото	проект	36,0
56. Мантсинсари	проект	20,0
<i>Федеральные зоологические заказники</i>		
57. Олонецкий	1983	27,0
58. Кижский	1989	50,0

В пределах парка сосредоточен крупнейший в равнинной Европе массив коренных хвойных лесов, охватывающий среднюю и частично северную подзоны тайги. Ельники занимают 50%, сосняки – 46%, березняки и осинники – 4% лесопокрытой площади. В качестве примеси в хвойных древостоях присутствует лиственница сибирская (до 2–3 ед. состава); территория парка – самое северо-западное в Европе место естественного произрастания лиственницы сибирской. В составе флоры выявлено 570 видов высших сосудистых растений, 91 – мхов и 152 – лишайников. Из них в Красные книги России и Карелии

занесено 15 видов сосудистых растений. В том числе включены в списки Красной книги России 5 видов растений – полушники озерный и тончайший, лобелия Дортмана, калипсо луковичная, пальчатокоренник Траунштейнера, а также два вида лишайников – бриория Фремонта и лобария легочная.

На территории национального парка зарегистрированы 249 видов наземных позвоночных: птицы – 204 вида (из них 153 гнездящиеся), млекопитающие – 40, амфибии и рептилии – 5 видов. Парк является важнейшим центром репродукции тетеревиных птиц, прежде всего глухаря и белой куропатки. Условия парка идеальны для обитания серого журавля (около 200 пар). Здесь расположен мощный очаг размножения лебедя-кликун и гуся-гуменника (100–140 и 80–120 пар). В сезоны миграции многочисленны гуси, лебеди, речные и нырковые утки. В том числе малый лебедь, занесенный в Красную книгу России, образует в мае – середине июня длительные стоянки на озерах парка (до 200 особей на плесах Водлозера). В национальном парке обитает самая крупная на Русском Севере гнездовая группировка рыбоядных хищных птиц – скопы и орлана-белохвоста (соответственно 35 и 45 пар).

Из редких видов млекопитающих особый интерес представляют лесной северный олень и росомаха, встречающиеся в парке у южных границ своих ареалов. В Красные книги Карелии и Восточной Финноскандии занесены 12 видов млекопитающих, в том числе белка-летяга, ласка, выдра, барсук, росомаха, лесной северный олень. Список птиц, занесенных в российскую и региональные Красные книги и гнездящихся в национальном парке, насчитывает 38 видов. Из них включены в Красную книгу России 8 видов – чернозобая гагара, скопа, орлан-белохвост, беркут, большой подорлик, сапсан, филин, серый сорокопут. На основании комплекса критериев национальный парк «Водлозерский» относится к числу ключевых орнитологических территорий России, имеющих международное значение. Это ценный лесной резерват для уязвимых аборигенов тайги и одновременно – важное угодье для размножения водных, околоводных и болотных пернатых.

Национальный парк «Паанаярви». Учрежден в 1992 г., занимает площадь 104,35 тыс. га. На территории парка сосредоточен массив коренных низкогорных ельников и сосняков площадью около 70 тыс. га, самый крупный на полярных широтах Восточной Фенноскандии. В районе Паанаярви имеется несколько участков горных тундр – Нуорунен, Кивакка, Мян-тютунтури, Сиэшитунтури и др. Местности парка носят живописный горный облик, изобилуют озерами и порожистыми реками с водопадами. К числу главных достопримечательностей относятся одно из самых глубоких горных озер мира – оз. Паанаярви (128 м), один из самых красивых водопадов Карелии – Киваккакоски, самая высокая вершина Карелии – г. Нуорунен (576 м). В целом под лесами находится 72%, водами – 11%, болотами – 12%, горными тундрами – 5% территории.

В структуре лесов парка преобладают коренные редкостойные ельники, имеющие облик парковых насаждений с кронами елей, опускающимися до самой земли. На долю ельников приходится 70%, сосняков – 24%, березняков и осинников – 6% лесопокрытой площади, причем среди последних преобладают первичные березовые редколесья. Выражена высотная поясность растительности: субальпийский пояс с березово-еловыми криволесьями начинается на высотах 450–470 м, горные пустоши с вороничными и лишайниково-каменистыми тундрами – на высотах более 480–500 м над уровнем моря. В составе флоры выявлено 570 видов высших сосудистых растений, 357 – мхов и более 90 – лишайников. Из них занесены в Красные книги России и Карелии 73 вида сосудистых растений. В том числе в Красную книгу России включены 9 видов растений – полушники озерный и тончайший, лобелия Дортмана, осоки рыхлая и свинцово-зеленая, надбородник безлистный, калипсо луковичная, венерин башмачок, пальчатокоренник Траунштейнера, а также два вида лишайников – бриория Фремонта и лобария легочная.

На территории парка зарегистрированы 191 вид наземных позвоночных: птицы – 153 (из них 132 гнездящиеся), млекопитающие – 35, амфибии и рептилии – 3 вида. Район Паанаярви

служит единственным местом гнездования в Карелии таких горных видов, как белозобый дрозд и оляпка. Довольно обычны здесь еще несколько видов, приуроченных к горно-таежным местностям – турпан, луток, зимняк, щур, варакушка. Повышенная встречаемость в парке характерна для синехвостки – горно-лесного вида азиатского происхождения, крайне редкого на западе европейской тайги.

Видовой состав млекопитающих типичен для северной тайги. Среди них встречаются 10 видов, занесенных в Красные книги Карелии и Восточной Фенноскандии. Список птиц, занесенных в российскую и региональные Красные книги, насчитывает 28 видов. В том числе в Красную книгу России включены 5 видов – чернозобая гагара, скопа, орлан-белохвост, беркут, серый сокопуп. Согласно комплексу критериев национальный парк «Паанаярви» относится к ключевым орнитологическим территориям России, имеющим международное значение. Прежде всего это ценный лесной резерват птиц, связанных с коренной северной тайгой (тетеревиные, совы, дятлы, кукушка, свиристель, сероголовая гаичка, щур и др.). Важное значение имеют и водно-болотные угодья, служащие местом массового размножения чернозобой гaгaры, лебедя-кликунa, гуся-гуменника, речных и нырковых уток, различных куликов.

Природный парк «Валаамский архипелаг». Статус природного парка Валаамский архипелаг получил сравнительно недавно – в 1999 г. Ранее здесь существовал музей-заповедник (с 1979 г., на площади 3,6 тыс. га), затем уникальная историческая и природно-ландшафтная территория «Валаам» (с 1993 г., на площади 24,7 тыс. га). На острове расположен уникальный архитектурный комплекс зданий Спасо-Преображенского Валаамского монастыря. К памятникам архитектуры относятся также несколько скитов, построенных на островах архипелага в конце XIX – начале XX вв. Вокруг монастыря и скитов благодаря усилиям монахов появились аллеи и рощи интродуцированных пород деревьев – лиственницы, пихты, кедра, липы, дуба и др. Памятником садоводства являются сады Валаама, заложенные два столетия назад.

Леса Валаама отличаются высокой степенью сохранности, доля спелых и перестойных сосняков и ельников превышает 2/3 лесопокрытой площади. В составе флоры выявлены 573 вида высших растений и 123 вида лишайников, в том числе 43 вида растений занесены в Красные книги России и Карелии. Из них в Красную книгу России включены полушники озерный и тончайший, два вида лишайников – бриория Фремонта и лобария легочная.

На Валаама зарегистрированы 232 вида наземных позвоночных: птицы – 212 (из них 120 гнездящиеся), млекопитающие – 15, амфибии и рептилии – 5 видов. Кроме того, на внешних островах архипелага размещаются массовые залежки в безледовый период ладожской нерпы, занесенной в Красную книгу России. Орнитофауна Валаамского архипелага является эталонной для островных экосистем средней тайги Карелии и Восточной Фенноскандии в целом. Наряду с Западным архипелагом это единственное место гнездования на Ладоге таких североатлантических и арктических видов, как гага, турпан, морянка, кулик-сорока, камнешарка, большая морская чайка; здесь гнездятся также чеграва и эпизодически – канадская казарка. На островах расположены крупные колонии чайковых птиц – сизой и серебристой, клуши, речной и полярной крачек, а также многочисленные гнездовья речных и нырковых уток. Список птиц, занесенных в российскую и региональные Красные книги и гнездящихся на архипелаге, насчитывает 20 видов. В том числе в Красную книгу России включены чернозобая гагара, чеграва, серый сорокопут. На основании комплекса критериев, Валаамский архипелаг отнесен к ключевым орнитологическим территориям России, имеющим международное значение. Он представляет большую природоохранную ценность и как резерват лесной фауны, и как угодье, важное для воспроизводства водных и околоводных птиц.

Ландшафтные заказники. К числу наиболее крупных ландшафтных заказников относятся следующие: «Шайдомский»

(29,0 тыс. га), «Муромский» (32,6), «Полярный круг» (28,3), «Кузова» (3,6), «Юдальский» (1,5), «Заозерский» (2,7), «Андрусово» (0,9), «Важеозерский» (9,5), «Толвоярви» (41,9), «Исо-Ийярви» (5,8), «Западный архипелаг» (19,5), «Сорокский» (73,9). Указанные территории сильно различаются по географии местоположения, специфике ландшафтов и степени нарушенности природных комплексов, по видовому составу флоры и фауны. Сведения о ландшафтных заказниках содержатся во многих публикациях, с краткой их характеристикой можно ознакомиться в книге «Особо охраняемые природные территории Карелии». Среди изученных в орнитофаунистическом отношении заказников четыре относятся к ключевым орнитологическим территориям России, имеющим международное значение («Кузова», «Сорокский», «Андрусово», «Толвоярви»), один – к территориям федерального значения («Западный архипелаг»), два – к участкам регионального значения («Полярный круг», «Исо-Ийярви»).

Ботанические и лесные заказники. Всего имеется 11 ботанических и лесных заказников, в том числе заказник девственных еловых лесов (392 га), заказник эталонного ельника с участием лиственницы и ольхи черной (100 га), заказник толокнянки (1359 га), два заказника лобелии Дортмана на озерах Белое и Ковшозеро (7,6 и 60 га), клюквенный заказник «Койвусельгский» (367 га), четыре заказника карельской березы (общая площадь 40,4 га), а также Сортавальский ботанический заказник (100 га) с посадками редких древесных интродуцентов.

Болотные заказники. Представлены 4 болотными массивами – болото Сегежское (570 га), Чувной-суо (1400), Койву-Ламбасуо (1800) в среднетаежной подзоне, болото у с. Нюхча на побережье Белого моря (3500 га) в северотаежной подзоне республики.

Федеральные зоологические заказники. Действует два федеральных зоологических заказника – «Кижский» и «Олонецкий» площадью соответственно 50 и 27 тыс. га. В Кижских шхерах зарегистрировано 188 видов птиц, из них

130 гнездящиеся. В списке птиц, занесенных в Красные книги России, Карелии и Восточной Финноскандии, насчитывается 23 вида. В заказнике «Олонецкий» отмечено 244 вида птиц, из них 142 гнездящиеся. В его пределах гнездится 27 видов птиц, занесенных в российскую и региональные Красные книги. По комплексу критериев заказник «Кижский» относится к ключевой орнитологической территории международного значения, а заказник «Олонецкий» – к ключевой территории национального (федерального) значения.

Охотничьи заказники. Всего действует 15 охотничьих заказников. Часть из них может быть отнесена к числу ключевых орнитологических территорий регионального или даже федерального значения – Керетский, Воньгомский, Шуйостровский и Северолодожский, а также проектируемые Мантсинсаарский и Логмозерский. В настоящее время сеть охотничьих заказников реорганизуется. Некоторые наиболее ценные территории предлагается преобразовать в ландшафтные заказники (Керетский, Шуйостровский), часть территорий со временем войдет в состав перспективных национальных парков (Воньгомский, Северолодожский). Остальные заказники сохранят свое действие, небольшая часть подлежит упразднению, и вместо них будут организованы новые резерваты фауны, согласно «переложному» принципу функционирования сети охотничьих заказников.

Гидрологические заказники. Единственный гидрологический заказник – оз. Талая лампи с охранной зоной (1000 га) создан для сохранения уникального озера с родниковым питанием. Воды озера характеризуются значительной минерализацией, оно замерзает только в очень сильные и продолжительные морозы.

Сеть национальных парков и природных заказников Карелии нуждается в дальнейшем развитии и совершенствовании режима охраны. В число первоочередных объектов для учреждения входят проектируемые национальные



Рогатик пестиковидный



Ежевик коралловидный



Малый лебедь



Кизильник киноварно-красный

парки «Койтайоки – Толвоярви», «Ладожские шхеры» и «Поньгомский». Список перспективных ландшафтных заказников насчитывает 23 крупных территории общей площадью около 760 тыс. га.

Литература

Хохлова Т. Ю., Антипин В. К., Токарев П. Н. Особо охраняемые природные территории Карелии. Петрозаводск, 2000. 312 с.

С. В. Сазонов

МУЗЕИ-ЗАПОВЕДНИКИ И ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ

Музеи-заповедники как тип охраняемых территорий не имеют аналогов в мировой практике и по своему охранному режиму приближаются к природным паркам. Ранее в Карелии действовало два музея-заповедника – «Кижь» и «Валаам». Валаамскому архипелагу с 1993 г. придан статус природного парка (см. раздел «Национальные парки и природные заказники»).

Музей-заповедник «Кижь» с его уникальными памятниками деревянного зодчества создан в 1960 г. и принадлежит к числу объектов мирового значения. Наибольшей известностью пользуются многоглавые соборы Преображенской и Покровской церквей, составляющих ядро экспозиции музея. В 1990 г. музей-заповедник «Кижь» включен в список Всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО. В 1994 г. в его ведение передана охранный зона на площади около 10 тыс. га, охватывающая прилежащие острова Кижских шхер и участки побережий Заонежского полуострова и о. Большого Клименецкого. Охранный зона музея полностью входит в состав территории федерального зоологического заказника «Кижский». Сам о. Кижь занимает площадь 267 га. Здесь отмечено 299 видов высших сосудистых растений и 45 видов гнездящихся птиц. Из

видов Красной книги Карелии встречаются ива трехтычинковая и вяз гладкий, образующий на побережье острова небольшие рощицы.

Памятники природы – это уникальные и невозполнимые природные комплексы и объекты, имеющие естественное или искусственное происхождение и представляющие особую ценность в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях. Чаще всего памятники природы занимают небольшие площади или являются точечными объектами – интересные геологические обнажения, родники, водопады, рощи широколиственных пород деревьев, посадки интродуцентов, отдельные болота, островные колонии птиц и т. п. В Карелии учреждено 107 памятников природы, в том числе ботанических и лесных – 24, болотных – 65, гидрологических – 7, геологических – 10, ландшафтных – 1 (рис. 20, табл.).

Среди ботанических и лесных памятников природы большинство составляют участки естественных древостоев лиственных и хвойных пород – липы, вяза, лиственницы сибирской, ели (плетевидная форма), включая высокопроизводительные насаждения березы I класса бонитета (10 объектов). Представлены также искусственные посадки преимущественно пород-интродуцентов – культуры кедра сибирского (3), лиственницы сибирской (3), сосен Муррея и горной (3). Кроме того, это ценные городские насаждения клена остролистного (форма Шведлера), тополя белого, туи западной, кедра сибирского (5 объектов). Общая площадь, занимаемая ботаническими и лесными памятниками природы, составляет 2971 га.

В списке болот – памятников природы насчитывается 65 объектов общей площадью 34550 га, это эталоны болотных экосистем, редкие типы болот и ценные ягодники клюквы и морошки. К гидрологическим памятникам природы относится 7 объектов (площадь 2,5 тыс. га) – родники в окрестностях г. Петрозаводска (4 объекта), родник «Три Ивана» и родник «Соляная яма» (выход сильноминерализованных солоноватых вод) на Заонежском полуострове, оз. Урозеро с подземным питанием и необычно светлой и прозрачной водой в Кончезерской группе озер.

Геологические памятники природы представлены 10 объектами – интересные геологические обнажения, ключевые геологические разрезы, палеонтологические образования, водно-ледниковые озы и дельты (общая площадь 2647 га). Это Гирвасский разрез каньона р. Суны, Южный Олений остров в Кижских шхерах, Шуныгский и Сундозерский разрезы, скальные выходы Чертов стул в окрестностях г. Петрозаводска, Уксинская озовая гряда, острова Дюльмек и Северин-саари на оз. Сегозеро, мыс. Кинтсиниеми на побережье оз. Янисъярви, Челмужская коса. К ландшафтным памятникам природы относится полуостров Клим-гора на севере Заонежского полуострова (площадь 617 га).

Сеть памятников природы Карелии нуждается в дальнейшем развитии, в особенности это касается объектов ботанического и зоологического значения. В настоящее время составлен список из 16 перспективных памятников природы, требующих взятия под охрану в первую очередь, в их числе 10 объектов – зоологических (орнитологических) и 6 – ботанических.

Литература

Хохлова Т. Ю., Антипин В. К., Токарев П. Н. Особо охраняемые природные территории Карелии. Петрозаводск, 2000. 312 с.

А. Д. Волков

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КАРЕЛИИ

Чтобы сделать понятным обсуждение какой-либо научной проблемы, важно определиться с терминами и понятиями, которые будут использованы. Особенно важен такой подход к вопросам биологии и экологии, где часто можно столкнуться с некорректным использованием принятых в этих отраслях знания терминов и понятий. Перечислим главные термины и понятия, которые будут использоваться в данной статье.

Экология (от греческих слов *oikos* – дом, место и *logos* – учение, слово) – наука об отношении организмов или групп организмов к окружающей среде. Подразделяется на частную экологию или аутоэкологию (от греческих слов *autos* – сам и экология) – раздел экологии о приспособленности отдельных видов растений или животных к условиям обитания и общую экологию или синэкологию (от греческих слов *syn* – вместе и экология) – раздел экологии об отношениях биологических сообществ – биоценозов и составляющих их зооценозов и фитоценозов с окружающей средой.

Окружающая природная среда – комплекс природных факторов, определяющих функционирование отдельных организмов и их сообществ. Включает климатические характеристики (температурный режим года, величину осадков и их распределение по сезонам, состояние атмосферного воздуха, ветровой режим, длительность сезонов года, динамику длительности светового дня в течение вегетационного периода, воздушную среду и др.), особенности почвенного покрова и почвообразующих пород, рельефа, а также влияние биотических компонентов (животных, растений, грибов, микроорганизмов) и антропогенного фактора на абиотические (неживые) компоненты природной среды.

Экологическая ситуация – состояние взаимоотношений организмов и групп организмов (биоценозов, видов, популяций) с окружающей природной средой.

Республика Карелия расположена на северо-западе таежной зоны России в пределах подзон северной и средней тайги. Граница между этими подзонами проходит немного севернее г. Медвежьегорска (примерно в районе станции Масельгская). Территория республики простирается от 61°41' до 66°39' с.ш. и от 29°18' до 37°57' в.д. и с учетом относящихся к ней частей акваторий Белого моря, Онежского и Ладожского озер равна 180,5 тыс. км².

Климатические особенности Карелии в целом обуславливаются близостью Белого и Баренцева морей и сильным влиянием Атлантического океана. Зима на территории республики

продолжительная и относительно мягкая, лето короткое и прохладное. Среднегодовая температура на севере 0 ... +1,5°, на юге – +2 ... +3,6°. Годовая сумма осадков возрастает с севера на юг от 450 до 740 мм – это больше того количества влаги, которое испаряется с поверхности почвы и водоемов, а также растительностью, что обуславливает развитие болотообразовательного процесса. Климатические характеристики, определяющие рост и развитие растений, имеют следующие величины:

- количество дней со среднесуточной температурой воздуха выше +10 в подзоне северной тайги 70–95, в подзоне средней тайги – 95–110;
- сумма положительных среднесуточных температур – соответственно 850–1300° и 1300–1500°, а иногда более 1500°;
- средний из абсолютных минимумов температуры – соответственно – 30 ... 40° и –30 ... –35°;
- сумма осадков за период с температурой воздуха выше +10° – соответственно 120–200 мм и 200–250 мм;
- безморозный период – соответственно 70–115 дней и 105–130 дней.

В целом климат Карелии в данное геологическое время благоприятен для произрастания таежных лесов. Что касается человека, то по климатическим условиям Карелия относится к группе территорий с повышенным дискомфортом для проживания людей.

Кстати, следует отметить, что климат Земли в геологическом времени не есть нечто постоянное. По данным Г. А. Елиной, в послеледниковый период по мере таяния ледника 12000–10800 лет назад территория Карелия представляла собой лесотундру с березовым редколесьем, затем (10800–10100 лет назад) в результате усиления сухости климата – тундростепь с преобладанием зеленомошных кустарничковых тундр, далее (10100–9300 лет назад) были распространены редкостойные березовые леса, близкие к лесотундре, 9300–8500 лет назад на суходолах преобладали березовые среднетаежные зеленомошные и крупнотравные леса, 8500–7700 лет

назад – сосново-березовые крупнотравные и зеленомошные среднетаежные леса, 7700–4900 лет назад – сосновые и березово-сосновые крупнотравные и зеленомошные южнотаежные леса, а на юге – смешанные широколиственно-хвойные леса, 4900–2500 лет назад – сосново-еловые и еловые средние и южнотаежные зеленомошные леса, 2500–1200 лет назад – сосново-еловые и еловые северо- и среднетаежные зеленомошные леса, 1200 лет назад и до настоящего времени – сосновые и сосново-еловые северо- и среднетаежные зеленомошные леса. Увеличение за последнее 1000-летие доли сосновых лесов, по всей вероятности, связано в основном не с изменением климата, а с деятельностью человека, преимущественно с вызываемыми им пожарами. В настоящее время на климат Земли влияют как космические факторы (солнечная активность, изменение магнитных полей солнца и солнечной системы), так и активное воздействие человека на окружающую природную среду, причем в разных климатических условиях степень и характер этого влияния могут существенно отличаться.

Лес является основным биологическим компонентом ландшафтов Карелии. Он же испытывает и наибольшее влияние хозяйственной деятельности человека. Наиболее мощным фактором воздействия человека на лес являются сплошные концентрированные рубки.

С точки зрения влияния рубок леса на окружающую природную среду в условиях Карелии наибольшее значение имеют следующие естественно-географические условия:

- продолжительная и относительно мягкая зима, короткое и прохладное лето;
- достаточное количество осадков, высокая влажность воздуха и почвы;
- длительный (для разных районов в среднем от 22 до 33 дней) период снеготаяния;
- небольшая (для разных районов в среднем от 23 до 57 см) глубина промерзания почвы;
- редкие ливневые осадки;

– сильная зарегулированность поверхностного стока благодаря ярко выраженному рельефу, наличию замкнутых водосборов, относительно быстрому возобновлению леса на вырубках и преимущественно легкому механическому составу почвы (пески, супеси).

В таких естественно-географических условиях рубки леса даже на большой площади (так называемые сплошные концентрированные рубки) не вызывают водной и ветровой эрозии почв, а также сколько-нибудь значительного заболачивания вырубок. По сравнению с коренными лесами, веками произрастающими на определенной территории, возникшие на вырубках производные леса отличаются большим биоразнообразием, быстрее наращивают древесину, которая отличается лучшим качеством, дают больше ягод и грибов, в них больше зверей и птиц. Правда, в первые годы после рубки уменьшается численность типично таежных видов животных, но при правильном ведении лесного хозяйства и по мере роста леса их численность постепенно восстанавливается. В целом же существенных экологических последствий воздействия человека на леса Карелии в виде сплошных концентрированных рубок пока не вызвало. По данным учета лесов на 01.01.2004 г. общая площадь земель лесного фонда составила 14907,2 тыс. га, из них лесные земли – 9783,3 тыс. га, в том числе покрытая лесом – 9491,2 тыс. га или около 52% территории республики. Среди земель, покрытых лесной растительностью, древостой с преобладанием сосны занимают 64,7%, ели – 24,0%, кедра и лиственницы – около 0,01%, мелколиственных (береза, осина, ольха) – 11,3%. По возрастным категориям леса распределяются следующим образом: молодняки – 38,9%, средневозрастные – 23,6%, приспевающие – 7,4%, спелые и перестойные – 30,1%. В 2003 г. вырублено 6,1 млн м³ древесины, что составляет 66,1% утвержденной лесосеки.

Довольно мощным фактором воздействия на окружающую среду в условиях Карелии является осушение заболоченных земель, занимающих 5454 тыс. га, что составляет 30,2% территории республики, из которых 20,1% представлено болотами,

10,1% – заболоченными лесами. К концу 1980-х гг. осушено для нужд лесного и сельского хозяйства около 800 тыс. га земель. С начала 1990-х гг. лесоосушительные работы были прекращены, не проводился и ремонт осушительной сети; в результате осушительная сеть переставала функционировать, и такие участки вновь переводились в категорию болот. В 2000 г. переведены в категорию болот более 70 тыс. га ранее осушенных для целей лесного хозяйства земель. На 01.01.2000 г. для нужд сельского хозяйства в стадии мелиоративного строительства находились 200 га земель.

По мнению крупнейшего российского специалиста в области болотоведения и лесоосушительной мелиорации члена-корреспондента Академии наук СССР Н. И. Пьявченко, в основе болотообразования лежит нарушение нормального обмена веществ в биогеоценозе из-за переувлажнения и недостатка кислорода в почве, что является отрицательным явлением в биосфере. Болота удерживают огромное количество влаги, выключая ее из круговорота в природе. За время движения по болоту сток воды значительно уменьшается вследствие поглощения ее торфяным слоем и испарения в атмосферу. Поэтому роль болот в питании рек незначительна.

Осушение заболоченных земель положительно влияет на речной сток, делая его в течение года более равномерным. В частности, отмечено увеличение меженных расходов воды. Установлено также, что в таежной зоне на прилегающих к осушенным болотам суходолах леса не страдают от недостатка влаги. Наряду с лесоводственным эффектом, проявляющимся в повышении продуктивности лесов, лесоосушение благотворно влияет на биосферу, улучшая микроклимат, способствуя обогащению видового состава и увеличению численности растений и животных. Однако в результате стока воды с осушаемых земель в водоемах происходит локальное увеличение содержания минеральных веществ и гумуса. В отдельных случаях это может привести к территориально ограниченными отрицательным последствиям для некоторых ценных промысловых рыб, например лососевых. В результате осушения исчезают заросли клюквы, морошки.

При лесосошении, как и других мероприятиях, связанных с воздействием человека на окружающую среду, недопустим шаблонный подход. В каждом конкретном случае должны быть учтены возможные положительные и отрицательные последствия. Необходимо оставлять в естественном состоянии болота-ягодники, резерваты полезной фауны, объекты для текущих и будущих научно-исследовательских работ. В целом же разумное научно обоснованное осушение лесных земель в условиях Карелии целесообразно и с хозяйственной, и с экологической точек зрения.

По данным, имеющимся на конец 2000 г., в Карелии выявлен 1671 вид сосудистых растений, из которых 926 (57%) являются местными (аборигенными), остальные – занесены в процессе хозяйственной деятельности человека. Из 150 видов лекарственных растений, произрастающих в лесах республики, 70 видов используются в научной медицине. Около 100 видов относятся к группе пищевых растений, в том числе 17 – ягодные, 30 – салатно-овощные, однако интенсивно используются всего несколько видов ягодных растений (брусника, черника, клюква, морошка, малина). Интенсивность плодоношения перечисленных ягодников зависит от характера хозяйственной деятельности (рубки главного пользования, рубки ухода, осушительная мелиорация и др.) и режима эксплуатации угодий. Биологические запасы ягод зависят от погодных условий вегетационного периода и в среднем составляют: черника – 62 тыс. т, брусника – 43 тыс. т, клюква – около 10 тыс. т, морошка – 5 тыс. т. Величина эксплуатационных урожаев ягод примерно вдвое меньше.

Из общего числа произрастающих в Карелии видов сосудистых растений более 300 являются редкими, из них 205 требуют различных форм охраны.

К 2003 г. описаны 382 вида и форм шляпочных грибов. Из них с сосной связаны 191 вид, с березой 158, с елью – 115, с осиной – 18, с серой ольхой – 8. Из общего числа видов на долю съедобных приходится 186, ядовитых – 27, несъедобных и с неизученными свойствами – 160. 31 вид обладает лечебными

свойствами. В годы со средним урожаем биологический запас съедобных грибов на территории республики составляет около 164 тыс. т, в годы с высоким урожаем возрастает в 1,5–2 раза, в неурожайные годы снижается в 6–7 раз. Эксплуатационный запас составляет 40% биологического урожая, но около 50% его величины обычно повреждается насекомыми и не используется. Грибы способны накапливать вредные для человека вещества, поэтому сбор их на территориях, загрязненных промышленными выбросами, а также вблизи автомобильных и железных дорог с интенсивным движением, не рекомендуется. Наиболее продуктивными грибными угодьями являются смешанные хвойно-лиственные лишайниковые, брусничные и черничные молодняки (10–30 лет) с полнотой 0,5–0,7. В условиях Карелии нуждаются в охране 23 вида шляпочных в основном несъедобных грибов. Будучи симбионтами древесных растений, грибы играют важную роль в жизни леса.

К настоящему времени в Карелии обитают 63 вида млекопитающих, из них 26 видов, в том числе охотничьих, внесены в Красную книгу Карелии – европейский бобр, заяц-русак, песец, европейская норка, россомаха, выдра, барсук, черный хорь, ладожская нерпа, косуля, лесной северный олень. Вообще же, особого контроля за численностью животных и состоянием их популяций требуют все охотничьи животные. Наиболее мощным фактором воздействия на млекопитающих (как, впрочем, и на всю лесную фауну) являются сплошные концентрированные рубки, резко меняющие условия существования животных. На необлесившихся вырубках снижается численность белки, куницы, рыси, лося, зайца-беляка. Однако по мере формирования нового древостоя таежный облик фауны млекопитающих постепенно восстанавливается. В качестве охотничьих угодий наиболее продуктивны молодняки с оставленными семенными деревьями и семенными куртинами, дуплистыми деревьями (10–15 шт. на 1 га).

В 2003 г. в составе фауны птиц (орнитофауны) Карелии насчитывалось 288 видов, в том числе 210 гнездящихся, 50 –

транзитных мигрантов (пролетных) и 28 – случайно залетных. Из общего числа видов 87 дендрофильных (лесных), 103 – водных и околоводных, 10 – болотных, 13 – тундровых, 43 – открытых местообитаний, 13 – горных и горно-тундровых, 7 – с широким спектром мест обитания и 11 – связанных с поселением человека. Наибольшему влиянию хозяйственной деятельности подвергаются лесные виды. В районах интенсивной эксплуатации лесов ухудшаются условия обитания для многих таежных птиц. Особенно выражены негативные последствия для видов, связанных в питании с мертвой древесиной и фауными деревьями, предпочитающих высокостольные древостои, дуплогнезdnиков и открыто гнездящихся птиц, нуждающихся в крупных деревьях. Появление обширных вырубok и молодняков способствует проникновению в лесные районы птиц, связанных с открытыми пространствами, водно-болотными угодьями, кустарниковыми зарослями, редколесьями; для этих видов сплошные концентрированные рубки являются положительным фактором, влекущим за собой расширение их ареалов и увеличение численности. Негативно реагируют на сплошную рубку леса 36 видов птиц, являющихся типично таежными видами (в том числе глухарь, кукушка, ряд видов дятлов и синиц, клесты, многие дневные и ночные хищные птицы и др.). Активно заселяют рубки и хвойно-лиственные молодняки 68 видов (в том числе тетерев, рябчик, козодой, коростель, чибис, белая куропатка, болотная сова, вальдшнеп и др.). По мере роста древостоя таежный облик орнитофауны постепенно восстанавливается. В Красную книгу Карелии включено 47 видов птиц.

В Карелии выявлены 5 видов земноводных (обыкновенный и гребенчатый тритоны, серая жаба, остромордая и травяная лягушки) и 5 видов пресмыкающихся (прыткая и живородящая ящерицы, веретеница, обыкновенный уж и обыкновенная гадюка). Существенной роли в функционировании экосистем региона они не играют. В Красную книгу Карелии занесены прыткая ящерица, обыкновенный уж и гребенчатый тритон.

Ихтиофауна Карелии насчитывает 128 видов рыб и круглоротых. Промысловое значение имеют 28–30 видов, в том числе пресноводных – 18 видов. В настоящее время лимитируется вылов 4 ценных видов рыб (сиг, судак, ряпушка, лещ) на 6 крупнейших рыбохозяйственных водоемах (озера Онежское, Ладожское, Сямозеро, водохранилища Водлозерское, Топоязерское, Выгозерское). В Красную книгу Карелии занесены 28 видов рыб.

Насекомые – самая многочисленная группа фауны Карелии. Предполагается, что в республике обитает до 20 тыс. видов насекомых, однако к 2004 г. описаны только 8702 вида. Насекомые играют важную экологическую роль. Они участвуют в деструкции мертвой органики, являются пищей для многих видов млекопитающих, птиц, рыб, земноводных и пресмыкающихся. Многие насекомые с хозяйственной точки зрения являются вредителями, однако особо важным является тот факт, что в естественно-географических условиях Карелии массового размножения вредителей леса не происходит. Что касается вредителей сельскохозяйственных растений, то проблема борьбы с ними в условиях нашего региона не представляет особых трудностей. В настоящее время в Красную книгу Карелии занесены 255 видов насекомых.

Общее количество вредных веществ, выброшенных в 2003 г. в атмосферу предприятиями Карелии, составило 132,82 тыс. т (в 1982 г. – 276,96 тыс. т), в том числе твердых – соответственно 27,50 и 68,14 тыс. т, газообразных и жидких – соответственно 105,32 и 208,82 тыс. т. Из числа газообразных выбросов сернистый газ составляет соответственно 76,00 и 130,9 тыс. т, оксиды азота – соответственно 5,9 и 13,0 тыс. т, монооксид углерода – соответственно 21,0 и 53,46 тыс. т, прочие вещества – соответственно 2,5 и 5,74 тыс. т. Выбросы в атмосферу транспорта (автотранспорта, речного и железнодорожного транспорта) составили в 2000 г. 41,39 тыс. т, в 1982 г. – 152,44 тыс. т. Кроме того, ежегодно на территорию Карелии переносится циклонами из европейских стран около 500 тыс. т воздушных загрязнителей (аэрополлютантов) в год.

Уменьшение выбросов аэрополлютантов промышленными предприятиями в 2003 г. по сравнению с 1982 г. связано в основном со снижением объемов производства, транспортом – в связи со снижением интенсивности автобусного движения и объема грузоперевозок. Основная часть выбросов в атмосферу (79,1%) в 2003 г. приходилась на промышленные центры республики – города Костомукша, Кондопога, Петрозаводск, Сегежа, Питкяранта и поселок городского типа Надвоицы.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха на территории Карелии проводились в городах Петрозаводск, Кондопога, Сегежа и п. г. т. Надвоицы. Уровень загрязнения воздуха в Петрозаводске в 2003 г. оценивался как очень высокий из-за высокой концентрации формальдегида – его среднегодовая концентрация составляла 5.6 ПДК, в июле – 16 ПДК. Достаточно высокой была в Петрозаводске концентрация бензопирена – в среднем за год 3 ПДК. В Сегеже, Костомукше и Надвоицах загрязнение воздуха различными поллютантами в среднем за год не превышало допустимых норм. В случае роста промышленного производства следует ожидать ухудшения обстановки с загрязнением атмосферного воздуха в указанных выше промышленных центрах.

В Карелии около 61 тыс. озер и около 27 тыс. рек. Включая относящиеся к Карелии части Онежского и Ладожского озер, водой покрыто 23% территории республики. Общие ресурсы поверхностных вод составляют 195 км³, из них на речной сток приходится 25%. За редким исключением поверхностные воды Карелии мало минерализованы (до 100 мг солей на литр) и очень мягкие (4% солей кальция и магния). По этим признакам их можно было бы отнести к водам очень высокого качества, однако на большей части территории оно ухудшается из-за наличия окрашенных гумусовых веществ и повышенной концентрации железа. При хлорировании воды, насыщенные органикой становятся опасными для здоровья людей из-за образования хлорорганических соединений. В 2003 г. забор воды из природных источников составил 232,4 млн м³, объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты –

225 млн м³, в том числе неочищенных – 21 млн м³. В целом состояние поверхностных вод Карелии оценивается как сравнительно благополучное. В разной степени загрязнены Петрозаводская, Кондопожская, Большая и Повенецкая губы Онежского озера, Выгозеро, озерная система Куйто и северная часть Ладожского озера, куда сбрасываются стоки основных промышленных центров и сельскохозяйственных комплексов. Также загрязнены реки, протекающие через основные промышленные центры и крупные сельскохозяйственные территории в тех их частях, которые находятся в пределах и ниже указанных объектов.

В Карелии к 2003 г. разведаны 13 месторождений пресных подземных вод с запасом 34 тыс. м³ в сутки. Их прогнозные ресурсы оцениваются в 821 тыс. м³ в сутки. Это наиболее качественные воды применительно к питьевому водоснабжению, однако, в Карелии они используются слабо.

Следует отметить, что многие воздушные и водные загрязнители обладают способностью накапливаться в организмах растений, грибов и животных. Обычно концентрация вредных веществ в организмах животных тем больше, чем дальше вид продвинул в трофической цепи. Чаще всего конечной частью этой цепи является человек. Загрязнение окружающей природной среды вызывает у населения различные заболевания, сокращает длительность жизни, отрицательно влияет на трудоспособность. В географических условиях Карелии отрицательное влияние антропогенного загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения усугубляется повышенным дискомфортом климатических условий для проживания человека.

Основной путь улучшения экологической ситуации в Карелии – оптимизация природопользования в самом широком смысле этого понятия.

Литература

Государственные доклады о состоянии окружающей природной среды Республики Карелия в 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 гг. Петрозаводск, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 гг.

Елина Г. А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л., 1981.

Пьявченко Н. И. Болотообразование в биогеоценотическом освещении // Журн. общ. биол. 1978. № 3.

К. А. Андреев

ШКОЛЬНЫЕ ЛЕСНИЧЕСТВА И МАЛАЯ ЛЕСНАЯ АКАДЕМИЯ

Еще в конце 1940-х гг. в Мытищинском лесопарковом хозяйстве под Москвой была сделана первая попытка организовать школьные лесничества. Затем – Жуковка в Брянской области и наша республика. Таким образом, Карелия оказалась в числе первых регионов России, где не только созданы, но и получили широкое распространение школьные лесничества, удачно названные «педагогической находкой».

Итак, вспомним историю.

В середине 1950-х гг. в Верхне-Важинской (Пряжинский район), Лесозаводской (близ г. Сортавалы) школах и Петрозаводской школе № 3 изучение леса было включено в курс биологии, а школьники стали принимать практическое участие в охране и воспроизводстве леса.

В 1969 г. при Республиканской станции юных натуралистов на базе кружка юных лесоводов и государственного заповедника «Кивач» организовалось школьное лесничество «Берендей», а в 1971 г. при Институте леса Карельского филиала Академии наук открылась первая в стране Малая лесная академия. Сначала для петрозаводских старшеклассников, а затем и для членов школьных лесничеств в Чалне, Пряже и Сортавале (1982 г.).

Все это создало предпосылки для проведения у нас в Карелии, в Кончезерском лагере «Кивач» первого Всероссийского слета школьных лесничеств и юных друзей природы (1973 г.). На этот слет прислали своих делегатов 8 союзных республик, 70 краев, областей и автономных республик РСФСР, всего

600 человек. Победителями и призерами конкурсов на слете стали берендеи Татьяна Годоева и Михаил Курасов (лесоводы), Александр Макаров (зоолог) и Мария Титова (зеленый патруль), завоевавшие золотые и серебряные медали и главный приз – мопед «Рига».

Первый слет во многом способствовал дальнейшему активному росту числа школьных лесничеств в республике. Организатором всей работы с лесничествами становится станция юннатов, работающая в контакте с учеными Института леса, двух университетов и переименованная впоследствии в Республиканский детский эколого-биологический центр.

Вот данные роста числа школьных лесничеств: 1957 г. – 3 лесничества, 1967 – 13, 1969 – 55, 1971 – 79, 1973 – 83, 1975 – 101, 1977 – 105, 1987 – 120. Становятся известными в республике Аконьярвское и Пайское школьные лесничества, «Сосенка» из села Деревянное и «Сосенка» из поселка Чална, лагерь труда и отдыха старшеклассников «Товарищ» из Суоярви, школьное лесничество «Берендей» РСЮН из Петрозаводска, ставшее победителем Международного конкурса по охране природы (София, 1972). Опыт работы «Берендея» и Малой лесной академии нашел отражение в кинофильмах «Юные натуралисты» (1971) и «Берендеи не из сказки» (1976), а также в книге К. А. Андреева «Берендеи – друзья леса», выпущенной в издательстве «Карелия» в 1977 г.

Члены школьных лесничеств ведут посев и посадку леса, очистку леса от захламленности, изготавливают и развешивают искусственные гнезда и кормушки для насекомоядных птиц, участвуют в операции «Муравей», проводят по заданию ученых опыты, связанные с выращиванием леса, и фенологические наблюдения.

Успешной деятельности школьных лесничеств способствовали разработка «Положения о школьном лесничестве» (1971), издание книг «Воспитаем юных лесоводов» (1973), «Лесоведение и охрана природы» (1983), «Книга юного лесовода» (1989). Регулярно проводятся республиканские слеты и конкурсы школьных лесничеств, конференции по итогам исследовательских работ.

В 1970–1980-е гг. усиленный рост школьных лесничеств идет не только в Карелии, но и по всей России. Общее число их в стране к концу 1980-х гг. достигло 9 тыс. Вдумайтесь в эту цифру: это значит, что вся территория России в те годы была покрыта густой сетью школьных лесничеств. Они были почти везде, где растет лес, и даже там, где леса еще нет, но его надо выращивать, например, на юге в Ростове-на-Дону с его степными просторами и полейзащитными полосами.

К сожалению, сложившаяся сеть школьных лесничеств и в России, и у нас в Карелии в начале 1990-х гг. была нарушена. Но с 1996 г. началось возрождение школьных лесничеств, и в 2003 г. их стало 33. В числе наиболее активно работающих – школьные лесничества «Лесовичок» из Пяозера, «Сосновый бор» из Костомукши, «Муравей» из Гирваса, «Карельский лес» из Кондопоги, «Лиекса» из Муезерского района, «Сосенка» из Заозерья, «Березка» из Пудожя. Возрождена традиция проведения слетов школьных лесничеств. Очередной такой слет состоялся в августе 2003 г. в Петрозаводске и был посвящен 300-летию города.

Особенно в последние годы школьные лесничества больше внимания стали уделять исследовательским работам и участию в республиканском и Всероссийском конкурсах «Подрост». В 2001 г. победителем Всероссийского конкурса «Подрост», проводившегося в Москве, стала ученица 11 класса Заозерской средней школы Маргарита Зайцева, окончившая Малую лесную академию и поступившая на биофак ПетрГУ. Тема ее работы – «Влияние микроэлементов на рост и развитие сосны обыкновенной». По результатам проведенного опыта выяснилось, что лучше всего проросли семена, замоченные в смеси микроэлементов, среди которых выделялись сульфат марганца и сульфат цинка.

Победителем Всероссийского конкурса «Подрост» (номинация «Лесоведение и лесоводство») в 2004 г. стала Дарья Мелетичева, член школьного лесничества «Возрождение» из Мелиоративного и выпускница Малой лесной академии. Она успешно

выступила с исследовательской работой «Из опыта разведения ивы серебристой в Карелии», награждена дипломом первой степени и домашним компьютером.

Есть еще один любопытный факт, свидетельствующий о важном значении школьных лесничеств. Оказывается, что за всю почти полувековую историю на их территориях не произошло ни одного лесного пожара.

Как показал опыт, успех школьных лесничеств зависит главным образом от учителей биологии и специалистов лесхозов, их увлеченности и энтузиазма, их преданности своей профессии и воспитанию юных лесоводов, будущей смены. Думается, что, несмотря на все трудности, школьные лесничества выдержали испытание временем и еще много сделают для сохранения и восстановления карельского леса.

В апреле 2004 г. в Республиканском детском эколого-биологическом центре состоялся 24 выпуск слушателей Малой лесной академии. Трехлетний период обучения по очно-заочной программе «Зеленый щит Карелии» успешно завершили 23 слушателя, получившие дипломы. Темы их работ были посвящены влиянию антропогенных факторов на лесные экосистемы, борьбе с лесными пожарами, биологии лесных растений, озеленению территорий школ, составлению календарей природы и др. А в октябре 2004 г. под зеленым флагом, на котором начертан девиз: «Познать тайны леса!», собрались их юные лесоводы, принятые на первый курс.

За 33 года уже более 500 выпускников нашли свое призвание в жизни, стали лесоводами, учителями, инженерами, учеными.

Какие же пути ведут к становлению личности, служат обществу? За 38 лет контактов с подростками у нас накопился определенный багаж в области экологического образования, которым хочется поделиться.

Самое важное, самое основное, чтобы у педагога и у его «подшефного» ученика был обоюдный интерес к Дереву, Лесу, Природе в целом.



К. А. Андреев с учителями школ в Музее леса



Слушатели МЛА на практических занятиях



Этот интерес, на наш взгляд, лежит в основе экологического образования и воспитания и заставляет любыми способами искать ответы на вопросы «Что? Как? Почему?», добывать знания, приобретать опыт и становиться «профессионалами».

Если любой педагог сумеет заинтересовать и увлечь подростка познанием тайн Природы, то главная основа их дальнейших обоюдных контактов в сфере экологического образования уже будет достигнута. И ступеньками на вершину творческого содружества у них станут непрерывное накопление знаний, совместная исследовательская и практическая деятельность, участие в экологических акциях. Обязательно возникнут необходимость и желание чаще бывать «на Природе», в лесу, проводить фенологические наблюдения за выбранным природным объектом, оставлять память о себе посадкой деревьев. А если эти контакты с подростками педагог подкрепляет еще своим эмоциональным воздействием, то конечная цель экологического образования и воспитания – формирование экологического мышления, собственной инициативы и самостоятельного созидательного творчества подростков – будет непременно достигнута.

Все основополагающие принципы взаимодействия педагога-лесовода с подростком мы попробовали представить в виде дерева, в котором содержатся четыре компонента, тесно связанных друг с другом (рис. 21).

Приведенный рисунок, на наш взгляд, иллюстрирует основные принципы дополнительного экологического (лесного) образования и может быть назван его моделью.

Наряду с теорией и практикой, важное значение имеют личность педагога и эмоциональные отношения в коллективе. Эмоциональным отношениям за последние годы мы уделяем особенное, все возрастающее внимание. Вместе переживаем, выживут ли посаженные деревья? Вместе горюем при неудачах и вместе радуемся, если достигнуты хорошие результаты в исследованиях, завоеваны призовые места в конкурсах, вместе поем, причем поющий педагог – не такая уж редкость.

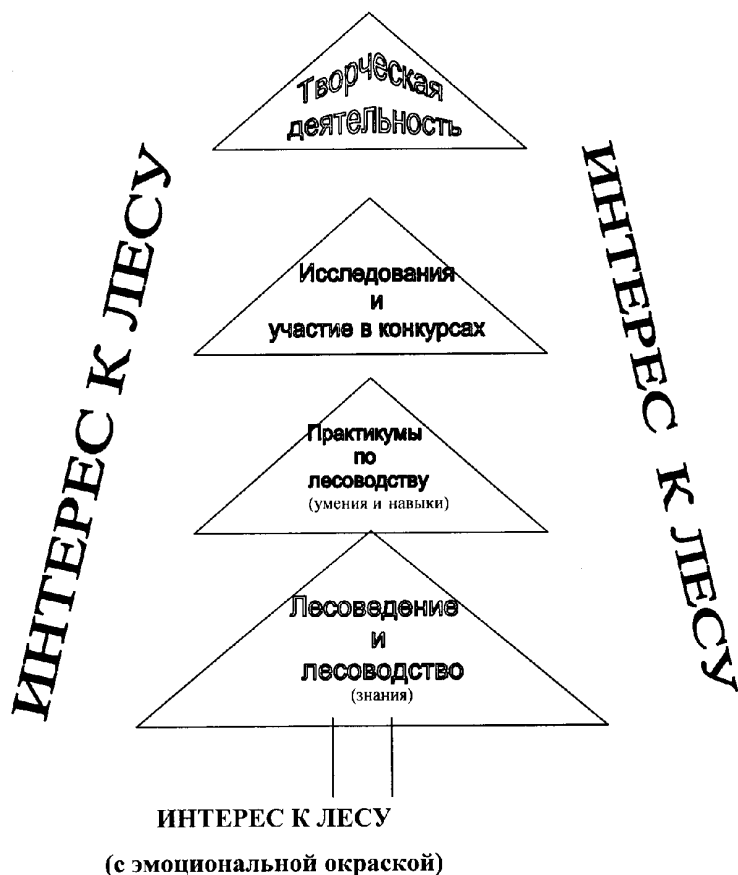


Рис. 21. Модель дополнительного образования (экологического мышления и созидательного отношения к Природе)

Сочетание и взаимодействие всех компонентов ведет к формированию полноценной, нужной обществу гармонически развитой личности подростка, к передаче накопленных знаний и потенциала подрастающему поколению. Это хорошо подтверждает творческая биография Малой лесной академии, имеющей уже 33-летний стаж педагогической деятельности.

Малая лесная академия (МЛА) – это научное лесное общество старшекласников республики. С 1993 г. оно входит на правах факультета в состав Малой академии природы, функционирующей при Республиканском детском эколого-биологическом центре. По очно-заочной форме обучения в МЛА занимаются около ста ребят преимущественно из районов республики. Трехгодичный курс обучения ведется по авторским программам «Зеленый щит Карелии» (для заочников) и «Лес, парк и экология города» (для очников), а завершается выдачей диплома. Подготовительное отделение (6–7 классы) занимается по программам «Деревья вокруг нас» (К. А. Андреев), «Зеленые паруса» (А. В. Еглачева), «Удивительный мир природы» (М. Г. Булыгина).

Названные программы построены на использовании метода опережающего обучения и помогают подросткам получать углубленные знания по таким наукам, которых либо нет в школьной программе (лесоведение, лесоводство, дендрология, зеленое строительство), либо они присутствуют в незначительном объеме (экология, охрана природы).

Основополагающими принципами программ являются:

- индивидуальный подход и доброжелательное отношение к подросткам;
- создание атмосферы творчества и радостных открытий;
- широкое использование коллекций и других природных материалов из экспозиции Музея природы РДЭБЦ («Берендеево царство»);
- свободный выбор темы дипломной учебно-исследовательской работы;
- тесное сочетание теории с практикой и преобладание ее (практики) по затраченному времени;
- поддержание и развитие интереса у подростков всеми доступными методами и способами, в первую очередь, через эмоции, чувства и игры.

Как показала педагогическая практика, одним из эффективных методов развития интереса к Лесу могут служить придуманные нами фототесты, опубликованные в книге «Угадай-ка!».

ОХРАНА ПРИРОДЫ

Это учебное пособие по лесоведению, ботанике и зоологии, иллюстрированное 155 цветными фото, сделанными в карельском лесу. Почти полтораста фототестовых заданий с ответами посвящены лесным растениям, грибам, лишайникам, птицам, зверям, насекомым и следам их жизнедеятельности, сезонному развитию природы. Мы думаем, что это пособие может широко использоваться во всех школах, техникумах, вузах для первого знакомства с лесом, потому что привлекательный снимок с лаконичным вопросом – это уже маленькая тропинка на широкую дорогу знаний. Таких пособий еще не издавалось.

Формы занятий в Малой лесной академии самые разнообразные. Это практикумы, лекции, семинары, контрольные работы, викторины, игры, просмотр видеофильмов, экскурсии, экологические рейды, самостоятельная работа со специальной литературой.

В «практикумы» включена полевая практика в лесу, работы по выращиванию растений на питомнике, уход за дендрарием, сбор и оформление гербария, изготовление коллекций и экспонатов для Музея природы, работа с определителями и др.

По отзывам выпускников, самыми интересными (а стало быть, и результативными по образованию и воспитанию за время допрофессиональной подготовки) были занятия в лесу во время летних практикумов. Здесь, в естественной обстановке юные лесоводы учатся наблюдать, распознавать виды лесных растений, устанавливать связи между явлениями. Они приобретают навыки полевых исследований, участвуют в лесохозяйственных мероприятиях, благоустраивают тропу экологии и, конечно, сажают деревья.

Завтрашний день рождается уже сегодня. Каким будет лес – это зависит не только от людей старшего поколения, но и от нынешних подростков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дорогие ребята! Вот и раскрылись вам некоторые лесные тайны. Вы лучше стали разбираться в лесоведении и лесоводстве, в вопросах рационального использования лесов, лесной экологии.

Полученные знания помогут вам в более глубоком изучении школьных предметов – ботаники и зоологии, географии и биологии, а также и в практических делах, связанных с лесоразведением и озеленением. Вполне возможно, что «Книга юного лесоведа» поможет вам в правильном выборе будущей профессии и специальности. Многие выпускники Малой лесной академии и школьных лесничеств нашли свое призвание и стали лесоведами или учатся в лесных техникумах и вузах. Профессия лесоведа является востребованной и почетной в Карелии, а в вашем лице мы видим завтрашние кадры лесоводов.

Карелия и лес, лесная наша сторона. К этим словам мы так привыкли. Но будут ли так же говорить наши потомки? Не случится ли другое? Карелия ..., но без леса. Увы, действительность на сегодня такова, что вызывает тревогу. На Севере лес очень раним, вырубить его легко, а вырастить очень трудно, дорого и долго, почти сто лет.

Несмотря на интенсивные рубки, лес вырублен еще не весь. Это хорошо видно, когда на самолете летишь над территорией Карелии. Сверху видно все: сколько осталось лесов, сколько болот, лесных гарей, необлесившихся вырубок и рукотворных лесных посадок. Как в сказке, перед вами проплывают Валаам, Кижы, заповедники «Кивач» и «Костомукшский», сосны на скалах. Здесь, в этих лесах, когда-то писали картины Шишкин, Левитан, Куинджи, бродил с записной книжкой Михаил Пришвин. Здесь создавался знаменитый карело-финский эпос «Калевала», из которого мы узнаем, что его былинные герои со знанием дела разводили леса для будущих поколений. Помните эти строчки?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«На горах он сеет сосны,
На холмах он сеет ели,
На полянах сеет вереск,
Сеет кустики в долинах...»

Этот лес вырос, и мы его используем. Но всегда ли помним, часто ли повторяем и себе, и близким, что богатство это огромное, ни с чем не сравнимое, такое же дорогое, близкое сердцу как Земля, Природа, Родина? А какое будущее у карельского леса?

Каким будет лес и жизнь людей в нашем крае через 30, 50, 100 лет? Ясно одно, что завтрашний день рождается уже сегодня и зависит он не только от знаний, опыта и дел старшего поколения, но и от вас, ребята. От вашего желания повернуться «лицом» к природе, к лесу. От вашего осмысливания принципов устойчивого развития и принятия нового мировоззрения, от комплексного лесопользования, которое во много раз эффективнее, чем одна примитивная рубка леса.

Хочется верить, что поколение людей XXI века примет новое мировоззрение. Их главной заповедью станет: «Не навреди, а помоги лесу, посади 300 деревьев!». Вот тогда леса станут щедрыми и богатыми. Именно о таком будущем писал в романе «Русский лес» писатель Леонид Леонов: «Не может быть равнодушия в лесных делах, народу нашему вечно жить на этой священной земле».

Будем же следовать этому завету и заботливо растить новые кадры будущих лесоводов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

К. А. Андреев

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНКУРСУ ЮНЫХ ЛЕСОВОДОВ

Подумай и дай ответ на вопросы конкурса

Приведенные ниже вопросы будут полезны для «самоподготовки» тем ребятам, которые захотят принять участие в регулярно проводимых республиканских конкурсах юных лесоводов. Эти конкурсы включают два этапа: теоретический и практический. А ответы на поставленные вопросы содержатся в лекциях ученых (настоящее издание «Книги юного лесовода»), а также в некоторых других изданиях (смотри ниже).

Внимательно прочти все вопросы, подумай над их содержанием и постарайся дать на них правильные ответы, тогда и успех твой на конкурсе будет обеспечен.

I этап – теоретический «Берендеево царство»

Высшая оценка – **5** баллов

1. Понятие о лесоведении, лесоводстве, дендрологии, экологии.
2. Что такое лес? (Дать определение и его толкование).
3. Основные элементы лесонасаждения: древостой, подрост, подлесок и др.
4. Особенности деревьев, выросших в густом лесу и на свободе (нарисуйте деревья).
5. Почему в сосняке можно увидеть подрост ели, а в ельниках подрост сосны нет?
6. Назови 3 светолюбивых, 3 теневыносливых, 3 морозоустойчивых и 3 подвергающихся обмерзанию дерева.
7. Назови по 5 видов ветроопыляемых и опыляемых насекомыми деревьев.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

8. Почему березу и осину зовут «временными» лесными породами?
9. Основная причина самоизреживания соснового леса?
10. Какое из лиственных деревьев цветет раньше всех? Позже всех?
11. Какова судьба елового подроста под березой?
12. Значение лесной подстилки и микроорганизмов в жизни леса.
13. Почему на скалах и песках господствует сосна, а не ель и береза?
14. Какие кустарнички в лучших условиях произрастания могут доживать до 300 лет? Как надо собирать с них ягоды?
15. Почему в еловом лесу многие растения имеют белые цветки?
16. Какие внешние морфологические признаки карельской березы?
17. Почему сосны и другие деревья на болоте растут плохо?
18. На ветвях какого дерева одновременно можно видеть и шишечки, и сережки?
19. Какое дерево нельзя сплавливать по воде? Растет ли оно в Карелии?
20. Виды лесных пожаров и меры борьбы с ними.
21. Сосна, ель, лиственница. Какое из этих деревьев менее устойчиво к низовым пожарам и почему? Какая смена пород может произойти после пожара?
22. Методы создания лесных культур на вырубках.
23. Сколько лет на питомниках Карелии выращивают сеянцы сосны, ели и карельской березы? Цель выращивания сеянцев с закрытой корневой системой.
24. Пять способов вегетативного размножения древесных растений.
25. Как правильно посадить дерево?
26. Как пересадить 15-летнее дерево?
27. Почему карельскую березу исключили из второго издания Красной книги Карелии?

28. Назвать 10 охраняемых природных территорий в Карелии.

29. Какова роль дятлов в жизни леса? Назови примеры их жизнедеятельности.

30. Для каких представителей фауны сосна и ель являются «кормилицей»?

31. Фенология как наука и ее значение в лесном и сельском хозяйстве.

32. Назвать 10 народных примет на ясную погоду.

33. Назвать 10 народных примет на пасмурную погоду.

34. Как ориентироваться в лесу без компаса?

35. Какой съедобный гриб является опаснейшим врагом деревьев?

36. Характеристика полезных насекомых: божьи коровки, жужелицы, златоглазки, наездники, шмели, пчелы, осы.

37. Какое лесное растение поможет, если ты промочил и застудил ноги?

38. Какие растения в лесном блюде заменят картофель? Морковку, петрушку, перец?

39. Какие растения соберешь для лесного чая? Кофе?

40. Как продлить свежесть воды, взятой из родника, озера, реки?

41. Какая ягода лучше всего утоляет жажду?

42. Какое лесное дерево успокаивает и снимает зубную боль?

43. Какими растениями сумеешь вылечить простуду?

44. Соком какого дерева можно вылечить гнойные раны?

45. Шишки какого дерева заживляют раны и являются жаропонижающим средством?

46. Как устранить зуд от укусов комаров?

47. Какое растение с успехом заменит вату и йод?

48. Если ты натер ногу или порезал палец, остановить кровь, заживить рану, успокоить боль тебе помогут..?

49. Сколько деревьев расходует за свою жизнь человек? Сколько уже посадил(а) ты?

50. Какие деревья, кустарники, травы, мхи и лишайники растут в сосняке брусничном?

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

II этап – практический «На тропе экологии»

Высшая оценка – 5 баллов

1. Заложить опыт: «Выращивание растений в замкнутой среде».
2. Экологическая оценка состояния одного дерева (по 6-балльной шкале).
3. Экологическая оценка состояния участка леса, парка (по 6-балльной шкале).
4. Определить главную породу и назначить деревья в рубку.
5. Провести рубки ухода (осветление сосны, ели и др. ценных деревьев на площади до 5 м²).
6. Сформировать секатором шаровидную крону одного куста ивы козьей.
7. Определить точный возраст молодой (до 20 лет) сосны, не спиливая ее.
8. Пересадить из леса (парка) корневую поросль декоративного растения (с комом земли).
9. Назови и покажи среди хвойных и лиственных деревьев самые стойкие к загрязнению воздуха.
10. Приготовить и посадить летний черенок ивы, тополя, спиреи.
11. Приготовить землю и провести однострочный посев семян ели или желудей дуба.
12. Развесить на деревьях и кустарниках этикетки с их названиями (15–20 видов).
13. Измерить диаметр ствола и высоту дерева, диаметр кроны (мерной вилкой, эклиметром, мерной лентой).
14. Измерить в солнечную погоду и в середине дня высоту дерева.
15. Определить по срезанным веткам 10 видов древесных растений.
16. Определить по гербарию 10 видов древесных растений.
17. Определить по рисункам 10 видов деревьев и кустарников.
18. Определить по шишкам 5 видов хвойных растений.

19. Определить по гербарию 5 видов декоративных кустарников.
20. Определить по семенам ель, лиственницу, тую.
21. Определить по семенам березу, ольху, вяз, осину, липу.
22. Определить по семенам иргу, сирень, калину, шиповник, иву.
23. Найти на участке тропы и собрать 5 видов лекарственных растений.
24. Показать «живые барометры» (не менее 3-х).
25. Указать Север и Юг по местным признакам.
26. В какой лес пойдешь за крапивой для приготовления салата?
27. Какие лесные ягоды служат приметой начала и окончания лета?
28. В лесу тебя застал проливной дождь. Куда лучше спрятаться – под сосну, ель, березу или осину?
29. Как по урожаю шишек и их распределению на кронах сосны и ели предсказать лето?
30. Сделать прогноз погоды на завтра по местным признакам.
31. Как папоротник-орляк и щитовник мужской предсказывают погоду? (показать на растениях). Сделать прогноз погоды на завтра.
32. Как по срокам и обилию цветения шиповника предсказать погоду на осень?
33. Дать прогноз на осень по цветению рябины.
34. Как насекомые (муравьи, бабочки, стрекозы, пчелы) предсказывают дождь и ясную погоду?
35. Составь меню обеда из трех блюд, используя лесные растения.
36. Определи диаметр ствола дерева двумя способами: мерной вилкой, мерной лентой.
37. Правильно завяжи гербарную сетку с растениями.
38. Используя деревянную рамку, выбери удачный лесной пейзаж (общий вид и крупный план).
39. Изготовь из бумаги 3 пакетика для хранения семян, собери семена и подпиши.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

40. Как по номерам квартального столба на просеке можно легко узнать, где Север и Юг?
 41. От костра, разведенного в лесу, загорелась лесная подстилка. Какие твои действия в этом случае?
 42. Как вернуть месту пребывания в лесу первозданный нетронутый вид?
 43. Как оказать первую медицинскую помощь при кровотечении? При укусах змей и пчелы?
 44. Можно ли в лесу найти две одинаковые сосны? Назови их различия.
 45. Растут рядом две сосны: высота их одинаковая, а возраст – разный. Как узнать, какое дерево моложе?
 46. Вот сосна 10-летнего возраста. По каким признакам можно узнать, в какие годы условия роста были лучше, а в какие хуже?
 47. Собери растения для приготовления салата и щей.
 48. Покажи места, где недопустимо разводить костер.
 49. На пробной площадке 1 м² назови все растения.
 50. По вкусу семени определи породу дерева.
-

Для подготовки к конкурсу рекомендуем
следующую литературу:

- Андреев К. А. Сто загадок про лес. Петрозаводск, 1991.
- Андреев К. А., Еглачева А. В., Федоров М. И. Угадай-ка! Учебное пособие. Петрозаводск, 2003.
- Бабакова Т. А., Момотова А. П. Юному натуралисту. Петрозаводск, 1995.
- Верзилин Н. М. По следам Робинзона. Сады и парки мира. Л., 1964.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**ПРОГРАММА
фенологических наблюдений
за сезонным развитием природы Карелии**

(Методический материал в помощь учителям)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Фенологические наблюдения позволяют устанавливать более точные сроки посева и посадки растений, оберегать их от поздних весенних и ранних осенних заморозков, выбирать оптимальные сроки борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, давать прогнозы на урожай, вовремя встречать пернатых друзей.

Эти наблюдения не требуют сложных приборов и доступны каждому. Необходимо только знать, что и как наблюдать. Ответы на эти вопросы вы и найдете в настоящей Программе. В нее включены самые известные явления, характеризующие ход сезонного развития природы Карелии.

Уважаемые учителя!

Наш край в фенологическом отношении слабо изучен и продолжает оставаться «белым пятном» на фенологической карте страны.

Призываем вас вести фенологические наблюдения. Выражаем надежду, что подготовленная для этих целей серия карточек-открыток облегчит ваш труд. Желаем успехов и ждем поступления результатов ваших наблюдений.

Составители: К. А. Андреев, А. П. Терехова



МАРТ – АПРЕЛЬ

Дата наблюдения

ПЕРВАЯ КАПЕЛЬ	_____
ПЕРВЫЕ ПРОТАЛИНЫ	_____
ПЕРВЫЕ РУЧЬИ	_____
НАЧАЛО ЛЕДОХОДА НА РЕКЕ (ОЗЕРЕ)	_____
МАССОВЫЙ ВЫЛЕТ СЕМЯН ЕЛИ	_____
ПЕРВАЯ ДРОБЬ ДЯТЛА	_____
ПРИЛЕТЕЛИ ПЕРВЫЕ ГРАЧИ	_____
СКВОРЦЫ	_____
УТКИ-КРЯКВЫ	_____
НАЧАЛО ПРОЛЕТА ГУСЕЙ	_____

20 ____ г.



АПРЕЛЬ – МАЙ

Дата наблюдения

НАЧАЛО ЦВЕТЕНИЯ ОЛЬХИ СЕРОЙ	_____
ИВЫ	_____
НАЧАЛО СОКОДВИЖЕНИЯ У КЛЕНА	_____
У БЕРЕЗЫ	_____
ПОЯВИЛИСЬ БАБОЧКИ-КРАПИВНИЦЫ	_____
БАБОЧКИ-ЛИМОННИЦЫ	_____
ЗАЦВЕЛА МАТЬ-И-МАЧЕХА	_____
МАССОВЫЙ ВЫЛЕТ СЕМЯН СОСНЫ	_____
ПРОБУЖДЕНИЕ МУРАВЬЕВ	_____

20 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



МАЙ – ИЮНЬ

Дата наблюдения

ЗАЦВЕЛО ВОЛЧЬЕ ЛЫКО	_____
НАЧАЛО ПОСАДКИ ДЕРЕВЬЕВ	_____
И КУСТАРНИКОВ	_____
ПЕРВАЯ ГРОЗА	_____
НАЧАЛО ВЕСЕННЕЙ ПАХОТЫ	_____
ПОСАДКА КАРТОФЕЛЯ	_____
ПЕРВОЕ КУКОВАНИЕ КУКУШКИ	_____
ЗАЦВЕЛА КАЛУЖНИЦА	_____
ПЕРВЫЙ ВЫЛЕТ ПЧЕЛ	_____
ПОЯВЛЕНИЕ КОМАРОВ (ПЕРВЫЙ УКУС)	_____
ПРИЛЕТЕЛИ ЛАСТОЧКИ	_____
ПЫЛЕНИЕ (ЦВЕТЕНИЕ) ОСИНЫ,	_____
ТОПОЛЯ, БЕРЕЗЫ	_____

20____ г.



МАЙ – ИЮНЬ

Дата наблюдения

ЗЕЛЕНЕНИЕ ОСИНЫ, ТОПОЛЯ, ИВЫ	_____
ОЛЬХИ СЕРОЙ	_____
ОХВОЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ	_____
НАЧАЛО ЗЕЛЕНЕНИЯ БЕРЕЗЫ	_____
ЗАЦВЕЛА ЧЕРЕМУХА	_____
КУПАЛЬНИЦА	_____
ПЕРВЫЙ ВЫПАС СКОТА	_____
ЗАЦВЕЛ ЛАНДЫШ	_____
ПОСЛЕДНИЙ ЗАМОРОЗОК (ИНЕЙ) НА ПОЧВЕ	_____

20____ г.



Первые проталины (март-апрель)



Прилетели утки-кряквы (март-апрель)



Начало цветения ивы (апрель-май)



Зацвела мать-и-мачеха (апрель-май)



Цветет волжье лыко (май-июнь)



Зацвела калужница (май-июнь)



Цветение черемухи (май-июнь)



Зацвели одуванчики (май-июнь)



МАЙ – ИЮНЬ

Дата наблюдения

ЗАЦВЕЛИ ОДУВАНЧИКИ

ЦВЕТЕНИЕ ЧЕРНИКИ

ЗЕМЛЯНИКИ

ПЫЛЕНИЕ (ЦВЕТЕНИЕ) ЕЛИ

СОСНЫ

ЗАЦВЕЛА МОРОШКА

ЯБЛОНЯ

СИРЕНЬ

РЯБИНА

20 ____ г.



ИЮНЬ – ИЮЛЬ

Дата наблюдения

ПЕРВЫЕ ЦВЕТЫ ШИПОВНИКА

КАЛИНЫ

ПИЖМЫ

ПОПОВНИКА

МАЛИНЫ

ИВАН-ЧАЯ

КЛЕВЕРА

НАЧАЛО СЕНОКОСА

ЗАЦВЕЛИ ВЕРЕСК

ЛИПА

20 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



ИЮЛЬ – АВГУСТ

Дата наблюдения

ПЕРВЫЕ ЗРЕЛЫЕ ПЛОДЫ ЗЕМЛЯНИКИ

МОРОШКИ

ЧЕРНИКИ

МАЛИНЫ

САМЫЕ ПЕРВЫЕ ГРИБЫ

РАССЕИВАНИЕ ПЛОДОВ У БЕРЕЗЫ

У ТОПОЛЯ

СОЗРЕВАНИЕ ПЛОДОВ У ЖИМОЛОСТИ

У АКАЦИИ ЖЕЛТОЙ

ПЕРВЫЕ ЗРЕЛЫЕ ПЛОДЫ БРУСНИКИ

СОЗРЕВАНИЕ ПЛОДОВ РЯБИНЫ

20____ г.



АВГУСТ – СЕНТЯБРЬ

Дата наблюдения

МАССОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ ЧЕРЕМУХИ

ПЕРВЫЕ ВОЛНУШКИ

СОЗРЕВАНИЕ ПЛОДОВ КАЛИНЫ

ПЕРВАЯ СОЗРЕВШАЯ КЛЮКВА

ОСЕННЯЯ РАСКРАСКА ОСИНЫ

БЕРЕЗЫ

ПЕРВЫЙ ЗАМОРОЗОК НА ПОЧВЕ

НАЧАЛО ПРОЛЕТА ГУСЕЙ

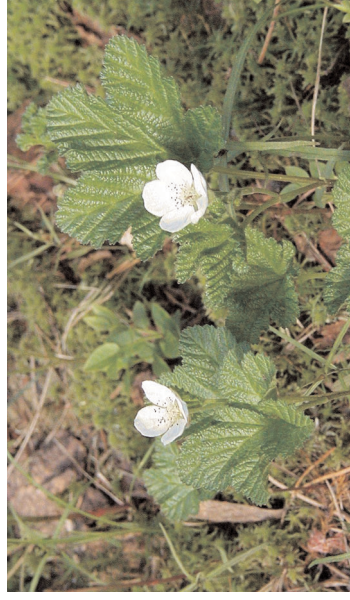
УТОК

МАССОВЫЙ ОТЛЕТ ЛАСТОЧЕК

20____ г.



Цветение земляники (май-июнь)



Защела морошка (май-июнь)



Цветы шиповника (июнь-июль)



Первые цветы иван-чая (июнь-июль)



Первые зрелые плоды
земляники (июль-август)



Первые зрелые плоды морошки
(июль-август)



Самые первые грибы
(июль-август). Березовик



Самые первые грибы
(июль-август). Белый гриб



Первая созревшая клюква
(август-сентябрь)



Массовый листопад у березы
(сентябрь-октябрь)



Первый снег
(октябрь-ноябрь-декабрь)



Появились снегيري
(октябрь-ноябрь-декабрь)



СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ

Дата наблюдения

НАЧАЛО УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ	_____
НАЧАЛО ЛИСТОПАДА У БЕРЕЗЫ	_____
МАССОВЫЙ ЛИСТОПАД У БЕРЕЗЫ	_____
У ОСИНЫ	_____
КОНЕЦ ПАСТЬБЫ СКОТА	_____
ОТЛЕТ ЖУРАВЛЕЙ	_____
ЗАКОНЧИЛСЯ ЛИСТОПАД У БЕРЕЗЫ	_____

20 ____ г.



ОКТЯБРЬ – НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ

Дата наблюдения

ПЕРВЫЕ СНЕЖИНКИ В ВОЗДУХЕ	_____
ПЕРВЫЙ СНЕГ	_____
(ВРЕМЕННЫЙ СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ)	_____
ЗАМЕРЗЛО ОЗЕРО, РЕКА (НАЗВАНИЕ)	_____
УСТОЙЧИВЫЙ СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ	_____
ПОЯВИЛИСЬ СНЕГИРИ	_____
ПОСЛЕДНЯЯ ОТТЕПЕЛЬ	_____
ПЕРВАЯ ПЕРЕПРАВА ЧЕРЕЗ ОЗЕРО, РЕКУ	_____

20 ____ г.

ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. АКСЕНОВА Н. А., РЕМИЗОВ Г. А., РОМАНОВА А. Т. Фенологические наблюдения в школьных лесах. М., 1985. 96 с.
2. БАЛБЫШЕВ И. Н. Времена года. Календарь природы. Лениздат, 1976. 182 с.
3. БУЛЫГИН Н. Е., ТАВРОВСКИЙ В. А., ХАРИНА С. Д., ЩЕГОЛЕВА С. В. Фенологические наблюдения (организация, проведение, обработка). Л., 1982. 224 с.
4. ДАНИЛОВА Н., КЕММЕРИК А. Времена года. Рассказы о природе. М., 1973. 191 с.
5. Методические рекомендации для организации фенологической работы в школах. М., 1979. 52 с.
6. Сезонное развитие природы. Программа и методика изучения (Под редакцией Шигалева А. А.). М., 1983. 72 с.
7. ШИГАЛЕВ А. А., ШИМАНЮК А. П. Изучение сезонных явлений. Пособие для учителей. М., 1962. 272 с.
8. ШИМАНЮК А. П. Что и как наблюдать в природе. М., 1957. 60 с.
9. ЩЕРБИЦКИЙ Н. С. Сезонные явления в природе. М., 1966. 168 с.

Учебное издание

Книга юного лесовода

Учебное пособие по основам лесоведения, лесоводства и охраны
природы для обучающихся по дополнительным образовательным
программам

Издание третье, исправленное и дополненное

Утверждено к печати Ученым советом
Института леса Карельского научного центра РАН
и Министерством образования РК

В книге публикуются фото: М. И. Федорова,
Л. В. и Т. Ю. Ветчинниковых, И. Ю. Георгиевского, В. И. Крутова,
А. М. Крышениа, С. М. Синькевича, О. О. Предтеченской,
А. В. Руоколайнен, А. В. Полевого, А. Э. Хумала, А. В. Кравченко,
А. И. Соколова, Ю. И. Сыстра, В. И. Шубина, М. А. Фадеевой

Дизайн обложки – К. В. Андреев

Редактор М. А. Радостина
Оригинал-макет Т. Н. Люрина

Серия ИД, Изд. лиц. № 00041 от 30.08.99 г. Сдано в печать 21.12.06.
Формат 60x84¹/₁₆. Гарнитура Bookman. Печать офсетная.
Уч.-изд. л. 17,63+1,1 цв. вкл. Усл. печ. л. 20,3. Тираж 1000.
Изд. № 75. Заказ 638

Карельский научный центр РАН
Редакционно-издательский отдел
185003, Петрозаводск, пр. А. Невского, 50